В.И. Фисинин
И.А. Егоров
И.Ф. Драганов

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

УЧЕБНИК

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

В учебнике освещены вопросы нормированного кормления всех видов сельскохозяйственной птицы, рассмотрены кормовые средства, включая нетрадиционные корма, применяемые в птицеводстве, приведен материал об анатомии желудочно-кишечного тракта и процессах пищеварения, о потребностях птицы в воде, питательных и биологически активных веществах. Представлены рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы с учетом состава и питательности кормов.

Предназначен студентам вузов, обучающимся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария», преподавателям и научным сотрудникам, руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий, фермерам.

- Особенности пищеварения и обмена веществ у птицы
- Потребность птицы в питательных, биологически активных веществах и воде
- Корма для птицы
- Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы

ISBN 978-5-9704-1996-0
9 785970 419960 >

www.geotar.ru
www.medknigaservis.ru

В.И. Фисинин
И.А. Егоров
И.Ф. Драганов

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

УЧЕБНИК

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Зоотехния» (бакалавриат) и «Ветеринария» (специалист)

Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2011

УДК 636.5/.6084(075.8)
ББК 46.8-4я73-1
Ф63

Рецензенты:

Макарцев Н.Г. — доктор биологических наук, профессор (Калужский филиал Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева);

Османян А.К. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева).

Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф.

Ф63 Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.

ISBN 978-5-9704-1996-0

В учебнике освещены вопросы нормированного кормления всех видов сельскохозяйственной птицы, рассмотрены кормовые средства, включая нетрадиционные корма, применяемые в птицеводстве, приведен материал об анатомии желудочно-кишечного тракта и процессах пищеварения, о потребностях птицы в воде, питательных и биологически активных веществах. Представлены рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы с учетом состава и питательности кормов.

Предназначен студентам вузов, обучающимся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария», преподавателям и научным сотрудникам, руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий, фермерам.

УДК 636.5/.6084(075.8)
ББК 46.8-4я73-1

ISBN 978-5-9704-1996-0

© Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф., 2011
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2011
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 5
Предисловие 7
Глава 1. Особенности пищеварения и обмена веществ у птицы 8
Глава 2. Потребность птицы в питательных, биологически активных веществах и воде 13
2.1. Потребность в энергии 13
2.2. Потребность в протеине и аминокислотах 14
2.3. Потребность в жире 16
2.4. Потребность в минеральных веществах 17
2.5. Потребность в витаминах 20
2.6. Потребность в воде 23
2.7. Способы кормления 26
Глава 3. Корма для птицы 29
3.1. Зерновые корма 29
3.2. Белковые корма растительного и животного происхождения 35
3.3. Сочные и витаминные корма 50
3.4. Комбинированные корма 65
3.5. Минеральные подкормки и полисоли 73
3.6. Подготовка кормов к скармливанию 83
3.7. Биологически активные вещества 92
3.7.1. Моновитаминные препараты и витаминные смеси 92
3.7.2. Витаминно-минеральные препараты 103
3.7.3. Белково-витаминно-минеральные концентраты 109
3.7.4. Синтетические препараты аминокислот 113
3.7.5. Ферментные препараты и мультиэнзимные композиции 118
3.7.6. Кормовые антибиотики 126
3.7.7. Природные и синтетические антиоксиданты 129
3.7.8. Пробиотики, пребиотики, гербиотики, симбиотики 135
3.7.9. Препараты для защиты зерна и комбикормов от плесени и микотоксинов 141
3.7.10. Органические кислоты и подкислители, консерванты, стимуляторы роста и энергетического обмена в организме 145
3.7.11. Вкусовые и ароматические добавки, красители 150
3.8. Использование нетрадиционных кормов в кормлении птицы 155

Глава 4. Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы ... 164
4.1. Кормление взрослых яичных кур ... 164
4.2. Кормление молодняка яичных кур ... 176
4.3. Кормление ремонтного молодняка мясных кур ... 181
4.4. Кормление взрослых мясных кур ... 186
4.5. Кормление бройлеров ... 190
4.6. Кормление племенных петухов ... 195
4.7. Кормление индеек ... 198
4.8. Кормление уток ... 204
4.9. Кормление гусей ... 211
4.10. Кормление цесарок ... 216
4.11. Кормление перепелов ... 220
4.12. Кормление фазанов ... 222
4.13. Кормление страусов ... 224
Приложения ... 235
Приложение 1. Рекомендации по питательной ценности комбикормов для птицы ... 235
Приложение 2. Питательность и химический состав кормовых компонентов ... 255
Приложение 3. Типовые рецепты премиксов для птицы (активного вещества на 1 т премикса) ... 314
Приложение 4. Коэффициенты доступности для птицы питательных веществ из кормовых компонентов ... 319
Приложение 5. Коэффициенты усвояемости аминокислот в кормах для птицы, % ... 321
Приложение 6. Коэффициенты уравнений регрессии для расчета аминокислотного состава кормовых компонентов по содержанию сырого протеина ... 325
Приложение 7. Норма ввода компонентов в комбикорма для птицы ... 329
Приложение 8. Коэффициенты пересчета содержания элементов в соли и количество соли, соответствующее элементу ... 333
Библиографический список ... 334
Контрольные вопросы и задания ... 336

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных факторов, влияющих на комплекс хозяйственно полезных признаков птицы, по праву считается рациональное кормление и максимальное удовлетворение ее потребностей в питательных веществах. Это способствует всестороннему использованию генетических возможностей молодняка и взрослой птицы.

В настоящее время установлено, что рационы сельскохозяйственной птицы должны нормироваться по энергии и более 40 питательным и биологически активным веществам. Важной задачей является интенсивное использование птицы и снижение затрат потребляемого корма на получаемую продукцию. Это достигается благодаря скармливанию полноценных комбикормов, сбалансированных по энергии, питательным и биологически активным веществам. При этом остро встает вопрос о наиболее эффективном использовании концентрированных кормов.

Первостепенное значение в деле достижения высокой продуктивности птицы придается племенным качествам, а кормление рассматривается как один из важнейших факторов внешней среды, обеспечивающих проявление максимальной генетической предрасположенности организма к образованию продукции. Это возможно только при нормальном течении всех физиологических процессов и хорошем состоянии здоровья, которое в свою очередь зависит также от условий кормления.

Учитывая характерную биологическую особенность птицы — ее всеядность, повсеместно изыскиваются возможности снижения или полного исключения из рациона компонентов, представляющих собой продукты питания человека. Вследствие этого особое внимание исследователей обращено на отыскание новых кормовых средств растительного или животного происхождения, продуктов микробиологического синтеза, синтетических аминокислот и ферментов, способных заменять дефицитные корма в рационах птицы, активизировать в ее организме метаболические процессы и тем самым ускорять процесс переработки и усвоения питательных веществ и их превращения в конечную продукцию (мясо, яйцо) высокого качества.

В структуре затрат при производстве яйца и мяса птицы стоимость кормов составляет около 70%, поэтому в научных разработках нормированного кормления птицы первостепенное значение придается снижению расхода кормов. Научно обоснованный полноценный рацион птицы, экономическая целесообразность применения тех или иных кормо-

вых средств или способов позволяют повысить эффективность отрасли птицеводства, уверенно наращивать производственные мощности.

В области кормления птицы отечественными и зарубежными учеными достигнуты большие успехи. Применение современных знаний о потребности в питательных веществах и энергии, а также организация рационального кормления птицы позволяют значительно повысить продуктивность и эффективность использования кормов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Птицеводство — важнейшая отрасль животноводства, обеспечивающая население полноценными продуктами питания. Интенсивное развитие промышленного птицеводства стало возможным благодаря повышению роли науки в решении проблем разведения, кормления, содержания птицы, усовершенствованию технического оснащения птицефабрик, производству комбикормов.

Использование высокопродуктивных линий и кроссов птицы требует постоянного изучения и совершенствования норм обеспечения ее сбалансированными комбикормами, способствующими максимальной продуктивности при сохранении высокого качества продукции.

Кормление оказывает решающее влияние на продуктивность птицы и экономику производства продуктов птицеводства. Современные знания потребности в питательных веществах и энергии, организация рационального кормления сельскохозяйственной птицы позволяют значительно повысить продуктивность и эффективность использования кормов. Достаточное и биологически полноценное кормление кур яичного направления позволило получать 280–300 яиц на 1 голову при затратах 1,5–1,8 кг корма на 10 яиц.

Ряд бройлерных птицефабрик при использовании полноценных кормов на 1 кг прироста живой массы цыплят затрачивают 1,9–2 кг комбикорма, сократив сроки выращивания бройлеров до стандартной массы — 38–42 дней. Сокращение сроков выращивания бройлеров способствует более эффективному использованию птичников, увеличивает возможность производства мяса.

Интенсификация птицеводства должна базироваться на углублении знаний физиологических особенностей обмена веществ и питания птицы, поскольку изменения в кормовой базе требуют внесения корректив в программы кормления сельскохозяйственной птицы, детальных знаний анатомических, физиологических и биохимических особенностей высокопродуктивных кроссов.

Глава 1

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ПТИЦЫ

От других видов сельскохозяйственных животных птица отличается большей интенсивностью обменных процессов, повышенной температурой тела (40–42 °С), более высоким потреблением кислорода на единицу живой массы, учащенным пульсом и дыханием. Повышенная интенсивность обменных процессов в организме способствует более ранней скороспелости и высокой продуктивности. Сельскохозяйственная птица характеризуется высокой энергией роста. Так, живая масса мясных цыплят и утят за первые 50 суток жизни увеличивается в 40 раз по сравнению с массой при рождении, а гусят — в 35 раз.

В условиях интенсивного содержания птицы современные методы кормления показали, что не только куры, утки, гуси, индейки, голуби могут хорошо переваривать белок животного происхождения. На этом основании названные виды домашней птицы следует отнести к всеядным.

Комбикорма, выпускаемые для выращивания, откорма птицы и производства яйца, гарантируют максимальное использование питательных веществ. Особое внимание необходимо уделять особенностям пищеварения, всасывания и обмена веществ различных видов сельскохозяйственной птицы. В протекании и регулировании пищеварительных функций существенных различий между отдельными видами птицы не существует.

Современные методы кормления в условиях интенсивного содержания птицы показали, что сельскохозяйственная птица хорошо переваривает протеин как растительного, так и животного происхождения.

Строение и функции пищеварительных органов сельскохозяйственной птицы в принципе подчиняются общим закономерностям и периодически изменяются в зависимости от типа кормления (табл. 1.1). Использование птицей корма зависит от функциональных особенностей желудочно-кишечного тракта и микроорганизмов его заселяющих. На потребление и усвоение корма птицей влияют различные факторы экзогенного и эндогенного происхождения. К экзогенным в первую очередь относятся условия внешней среды, к эндогенным — изменения процессов обмена веществ в самом организме. К факторам внешней среды относятся состав и свойства корма, режим кормления (частота и время). На поедание и эффективность использования корма влияют ритм смены дня и ночи, продолжительность дня.

Таблица 1.1

Развитие пищеварительного тракта у кур

Длина, см	В возрасте 20 дней	В возрасте 18 мес
От угла клюва до зоба	7,5	20
От угла клюва до железистого желудочка	11,5	35
Двенадцатиперстная кишка	12	20
Тощая и подвздошная кишка	49	120
Тонкий отдел кишечника	61	140
Слепая кишка	5	17,5
Прямая кишка и клоака	4	11,3
Пищеварительный тракт в целом	85	210

Эндогенные факторы, связанные с состоянием обмена веществ, могут стимулировать или тормозить потребление корма. Поедание корма тесно связано с энергетическим обменом, и в целом с потребностью в питательных веществах, и рядом обменных факторов. Цыплята вначале выбирают корм, руководствуясь врожденными инстинктами. В первые дни жизни они быстро приобретают тактильный опыт вследствие развития осязания. У всех видов домашней птицы кончик клюва снабжен нервными окончаниями в форме рецепторов давления (тельца Мейснера), которые играют важную роль при выборе птицей подходящего корма. При этом качественным критерием является консистенция. Помимо этого при выборе корма все виды сельскохозяйственной птицы пользуются зрением.

Ориентация на вкусовые ощущения проявляется преимущественно при выборе и приеме жидкостей, а также кормов, имеющих консистен-

цию жидкой кашицы. Утки, гуси и голуби обладают хорошо развитым чувством вкуса.

Строение и функционирование пищеварительной системы птицы имеет свои особенности. В ротовой полости нет зубов, пища захватывается клювом. У уток и гусей по краю клюва расположены поперечные кожные пластинки, которые помогают отрывать траву и выбирать из жидкого корма твердые частицы. Во время короткого пребывания в полости клюва корм смачивается слюной. Железы, расположенные в полости клюва, секретируют незначительное количество слюны, богатой муцином, что способствует лучшему скольжению корма, который из ротовой полости попадает в пищевод. Верхняя часть пищевода у зерноядной птицы расширена и образует зоб; у гусей и уток имеется небольшое расширение пищевода. Мелкие железы верхней части пищевода выделяют дополнительное количество муцина, и корм под действием перистальтических сокращений стенки пищевода проскальзывает в зоб. Длительность пребывания накопившегося корма в зобе зависит от его количества и вла́жности. Под влиянием влаги и температуры корм набухает, размягчается, и под действием ферментов и микроорганизмов часть питательных веществ переходит в растворимое состояние. В зависимости от состава корма, содержания в нем микроорганизмов, бактериальной заселенности пищеварительного тракта птицы в зобе начинаются микробиальные процессы пищеварения. Концентрация водородных ионов (pH) в содержимом зоба в значительной степени зависит от pH корма и в среднем составляет около 4,5.

Рефлекс отрыгивания пищи у зерноядной птицы отсутствует, поэтому корм из зоба не может быть вновь возвращен в ротовую полость. На этой физиологической особенности основана технология принудительного откорма бройлеров. С помощью специального наконечника корма в зоб птицы вводят под давлением, заставляя организм перерабатывать больше питательных веществ, чем при обычном кормлении. Пища из зоба постепенно переходит в пищевод и далее в желудок, который состоит из двух отделов – железистого и мускульного (мышечного). Внешне железистый желудок выглядит как небольшое цилиндрическое расширение нижнего участка пищевода, железы которого выделяют пепсин и соляную кислоту, поэтому пищеварительный сок имеет кислую (pH 3,1–4,5) реакцию. Далее пища поступает в мышечный желудок, внутренняя поверхность которого покрыта толстым ороговевшим слоем (кутикулой). Его поверхность изрезана многочисленными бороздками и глубокими складками. С помощью кутикулы

и гравия пища перетирается и продвигается в кишечник. Несмотря на активную секреторную деятельность желез в обоих отделах желудка, время пребывания корма в нем непродолжительно и недостаточно для интенсивного пищеварения. У птицы, в отличие от млекопитающих, пищеварение в кишечнике происходит не в щелочной, а в слабокислой среде. Если функции зоба, железистого и мышечного желудков обеспечивают в первую очередь механические и собственно пищеварительные процессы, то в тонком отделе кишечника птицы (который делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишку) происходят процессы всасывания.

В начальном отрезке двенадцатиперстной кишки процессы пищеварения определяются в значительной степени действием ферментов и соляной кислоты желудка. Здесь происходит частичное расщепление белков до полипептидов. При дальнейшем прохождении через тонкий отдел кишечника содержимое его перемешивается с соком поджелудочной железы и желчью, что способствует дальнейшему расщеплению питательных веществ корма. Сок поджелудочной железы является главным поставщиком пищеварительных ферментов.

В тонком отделе кишечника птицы все стадии переваривания кормовых белков проходят под действием пепсина и соляной кислоты. Под действием протеолитических ферментов сока поджелудочной железы происходит процесс расщепления белков корма до аминокислот, который заканчивается в тощей и подвздошной кишке. Углеводы расщепляются до моносахаридов, преимущественно под действием амилазы желчи. Процесс расщепления углеводов, особенно крахмала, начинается еще в зобе. Расщепление жиров происходит в двенадцатиперстной кишке под действием желчи и панкреатического сока с образованием моноглицеридов, глицерина и жирных кислот. Жирные кислоты стимулируют всасывание друг друга. Так, в присутствии жирных ненасыщенных кислот повышается интенсивность всасывания в тонком отделе кишечника насыщенных жирных кислот (пальмитиновой, стеариновой).

Минеральные вещества в организме птицы всасываются в зависимости от потребности в них. Интенсивность всасывания кальция зависит от кальциевых соединений в рационе, присутствия желчи и витамина D. На всасывание фосфора влияет его соотношение с кальцием и наличие фитина в растительных кормах.

Витамин E используется птицей при наличии желчи в тонком отделе кишечника. Всасывание витамина B_1 зависит от потребности организма в тиамине и содержания его в рационе.

На переваривание корма определенное влияние оказывают биохимические процессы, протекающие в слепой кишке. Они зависят как от ферментов, поступающих из тонкого отдела кишечника, так и от ферментов микрофлоры. В слепой кишке с участием микроорганизмов происходят процессы расщепления целлюлозы. Роль слепой кишки в переваривании клетчатки невелика, так как в нее попадает незначительная доля проходящей через весь пищеварительный тракт пищевой массы. Поэтому птице экономически выгоднее скармливать корма, бедные сырой клетчаткой. У кур перевариваемость клетчатки разных кормов достигает 20–25%. У гусей перевариваемость клетчатки зерен овса достигает лишь 10–20%, а для клетчатки листьев молодых трав этот показатель значительно выше. В рационах кур-несушек и цыплят содержание клетчатки не должно превышать 4–6%, а в рационах уток, индеек и гусей — 6–10%. Рационы с более низким уровнем клетчатки приводят к нарушению пищеварения, снижению продуктивности и могут быть причиной заболеваний и гибели птицы.

Сложные органические вещества корма в пищеварительном тракте птицы расщепляются до более простых соединений: белки до аминокислот, углеводы до моносахаридов, жиры до глицерина и жирных кислот. Эти вещества, всасываясь в кровь, разносятся по организму, используются для образования новых клеток, пищеварительных соков, гормонов, ферментов, витаминов. В организме постоянно происходит расщепление и окисление сложных органических веществ. Интенсивность обмена веществ зависит от физиологического состояния, возраста, продуктивности птицы, количества элементов питания, поступающих в организм, и их соотношения. Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо, чтобы птица потребляла оптимальное количество воды, протеина, жира, углеводов, минеральных и биологически активных веществ.

Глава 2

ПОТРЕБНОСТЬ ПТИЦЫ В ПИТАТЕЛЬНЫХ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ И ВОДЕ

2.1. Потребность в энергии

Обеспеченность организма птицы энергией оказывает значительное влияние на ее продуктивность. Способность корма обеспечить организм энергией имеет большое значение для характеристики его питательной ценности. Энергия, необходимая для жизнедеятельности организма, освобождается при окислении продуктов расщепления углеводов, жиров и белков корма. Для организма птицы не вся энергия корма оказывается доступной, часть ее с непереваренными остатками корма выделяется с пометом. Энергия корма за вычетом энергии помета является обменной, или физиологически полезной, энергией. Обменная энергия — показатель энергетической ценности корма и обеспеченности птицы энергией за счет питательных веществ рациона в зависимости от видовых различий и физиологического состояния. В организме птицы происходит непрерывное расходование энергии, поэтому организм нуждается в постоянном поступлении ее извне. При составлении рационов для птицы за отправную точку, как правило, принимают энергетический уровень. При надлежащем энергетическом уровне обеспечиваются наиболее низкие затраты кормов на единицу продукции.

Птица большую часть энергии получает из углеводов зерновых кормов — в основном крахмала, который легко переваривается. Другие углеводы (целлюлоза, гемицеллюлоза, пентозаны) зерновых плохо перевариваются птицей и играют незначительную роль в удовлетворении энергетических потребностей организма.

С целью повышения энергетической питательности рациона в комбикорма вводят кормовые жиры как животного, так и растительного происхождения. Они окисляясь образуют большое количество энергии, что способствует повышению продуктивности и эффективному использованию кормов. Эффективность использования энергии рациона зависит от вида, возраста, физиологического состояния птицы. Так, у мясных цыплят с возрастом постепенно снижается эффективность использования энергии для продуктивных целей. В первый период выращивания ее уровень может достигать 30–35%, а к концу выращивания сокращаться на 10–15%. Куры-несушки различных кроссов откладывают в продукцию до 25% усвоенной энергии кормов.

Выявлена определенная взаимосвязь между уровнем обменной энергии и сырого протеина в рационе. При недостатке обменной энергии сырой протеин используется организмом на энергетические цели, что сопровождается увеличением потребления корма и затрат на единицу продукции. При избытке обменной энергии в рационе происходит интенсивное ожирение птицы. Особенно нежелателен избыток энергии при кормлении ремонтного молодняка птицы, так как ожирение сказывается на результатах полового созревания и приводит к снижению яйценоскости. При составлении рационов для птицы следует анализировать энергопротеиновое отношение, которое показывает, сколько обменной энергии в 1 кг комбикорма приходится на каждый процент сырого протеина.

2.2. Потребность в протеине и аминокислотах

Протеиновая полноценность определяется уровнем сырого протеина и содержанием аминокислот в комбикормах и кормовых смесях. В зависимости от вида, возраста и продуктивности птицы потребность в протеине и аминокислотах значительно варьирует. Так, потребность цыплят и индюшат в аминокислотах более высокая, чем у взрослой птицы. Аминокислоты, полученные из протеина кормов, используются птицей для выполнения целого ряда функций: из них формируются структурные и защитные ткани, они участвуют в обмене веществ, выступают в роли предшественников многих важных непротеиновых составляющих тела. Протеины тела птицы находятся в динамическом состоянии, их синтез и распад происходят постоянно. При недостатке в рационе протеина замедляется или прекращается рост, снижается яйценоскость.

Уровень протеина в рационе влияет на потребность в конкретных аминокислотах. Многочисленными исследованиями установлено, что потребность птицы в протеине удовлетворяется на 40–45% незаменимыми аминокислотами, а остальная часть компенсируется за счет заменимых аминокислот. Каждая из аминокислот может независимо участвовать в обмене веществ, хотя существуют взаимосвязи между конкретными аминокислотами. В ряде случаев эти взаимосвязи могут оказывать положительное действие. В других случаях возникает обменный антагонизм, который может привести к нежелательным последствиям.

Дефицит любой из незаменимых аминокислот может быть восполнен добавкой синтетических аминокислот или сочетанием полноценных протеинов. При кормлении птицы обычно используют DL-метионин и L-лизин. В нашей стране освоено промышленное изготовление синтетического DL-метионина. На 1 т комбикорма его можно вводить не более 2,5 кг. Встречаются кормовые препараты лизина разной активности. Дозировать синтетический лизин необходимо с учетом действующего вещества.

В случае использования комбикормов с пониженным уровнем протеина при кормлении птицы дефицитными могут оказаться аргинин, валин, треонин, триптофан. При нормировании аминокислот необходимо учитывать взаимодействие их с витаминами. Известно, что при недостатке в комбикорме никотиновой кислоты повышается потребность птицы в триптофане. Лизин и метионин необходимы для роста птицы, синтеза белков, образования скелетных тканей и ферментов. Особенно очевиден недостаток этих аминокислот в пшенично-ячменных и кукурузно-подсолнечных рационах. Вреден и их избыток, вызывающий дисбаланс аминокислот, нарушение обмена веществ, снижение скорости роста и токсикоз.

Для более полного обеспечения потребности птицы в азотистых веществах необходимо переходить на нормирование кормления по содержанию в комбикормах доступных для усвоения аминокислот. Под доступностью аминокислот следует понимать их способность высвобождаться из белковой молекулы корма под действием протеолитических ферментов пищеварительного тракта и через кишечную стенку поступать в общий фонд обмена веществ. На доступность аминокислот влияет множество факторов. Антипитательные факторы, такие, как танины в сорго и ингибиторы трипсина в сое, снижают доступность аминокислот. Отрицательное влияние антипитательных факторов можно ослабить или устранить термообработкой. Избыточные показатели давления и температуры могут наоборот снизить доступность аминокислот. В наибольшей степени нарушение технологических условий обработки влияет на такие аминокислоты, как лизин и цистин.

Усваиваемость аминокислот из разных кормов неодинакова. Существенно снижает этот показатель количество некрахмалистых полисахаридов (клетчатка, пентозаны и β-глюканы). Наиболее высокую усваива-

емость имеют аминокислоты зерна кукурузы, соевого жмыха и шрота. Для повышения доступности аминокислот из кормов с высоким содержанием клетчатки необходимо вводить в них ферментные препараты.

Использование комбикормов, сбалансированных по доступным аминокислотам, обеспечивает повышение продуктивности птицы на 3–5%, снижает затраты корма на 2–4% при производстве яйца и мяса птицы.

2.3. Потребность в жире

Жиры являются обязательной составной частью организма птицы, структурными, незаменимыми элементами живой клетки. Они служат источником для образования в организме углеводов и сложных белков (липопротеидов), а также ряда биологически активных веществ (гормонов коры надпочечников, половых гормонов). Жиры в организме птицы могут образовываться из углеводов и белков. Степень использования углеводов для синтеза жира зависит от соотношения в рационе азотистых и безазотистых веществ.

Жир кормов рациона является источником незаменимых жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой), необходимых для нормальной жизнедеятельности организма птицы. Недостаток незаменимых жирных кислот приводит к нарушению обменных процессов, снижению естественной резистентности организма, инфекционным заболеваниям, снижению продуктивности, воспроизводительной функции птицы и жизнеспособности. Установлено, что жирные кислоты участвуют в биосинтезе ряда биологически активных соединений простагландинового ряда, а арахидоновая кислота является основным предшественником этих соединений.

Обеспечение необходимого уровня обменной энергии в рационах бройлеров, высокопродуктивных кур-несушек и других видов птицы при использовании зерновых кормов, за исключением кукурузы, весьма нелегкая задача. Поэтому недостаток калорийности рационов восполняют, как правило, за счет кормовых жиров.

Птица охотнее потребляет и усваивает комбикорма, обогащенные жирами с низкой точкой плавления (свиной, куриный, костный), чем твердые (говяжий, бараний). Переваримость и усвоение птицей жиров зависят от соотношения в них насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Оптимальным следует считать соотношение 2:3 для молодняка и 1:2 для взрослой птицы.

Хорошим источником энергии и незаменимых жирных кислот является отстойный фуз подсолнечного масла, эффективно применение

льняного масла. Комбикорма с кормовыми жирами дольше удерживаются в кишечнике птицы, и таким образом обеспечивается более полное переваривание и всасывание нелипидных составляющих. На отложение жира в тканях главным образом влияет источник его в рационе. Для цыплят в большей степени имеют значение растительные жиры с высоким содержанием жирных полиненасыщенных кислот.

Линолевая кислота — единственная из жирных кислот, для которой разработаны нормы по содержанию ее в рационе. Основным источником линолевой кислоты являются растительные жиры. Дефицит линолевой кислоты ведет к потере целостности мембран, повышает потребность птицы в воде и снижает сопротивляемость заболеваниям, у самцов ухудшается сперматогенез, воспроизводительные способности. У взрослой и растущей птицы потребность в линолевой кислоте может быть удовлетворена содержанием ее в рационе в количестве 1–1,5%.

В организме птицы синтез жирных кислот происходит в печени. При поступлении жиров с кормом затраты на их синтез снижаются, что более эффективно с точки зрения энергии по сравнению с синтезом жиров из углеводов. Состав жирных кислот в отложениях организма может варьировать за счет замены одного вида жира в рационе на другой. Степень воздействия каждого вида жира на состав тела возрастает с уровнем потребления, длительностью скармливания и возрастом птицы. Жировые отложения у взрослой птицы зависят от жиров рациона таким же образом, как и жировые отложения растущей птицы. Липиды желтка яйца сходны с жирными кислотами рациона.

Для повышения концентрации энергии в корм птице обычно добавляют жир, что улучшает продуктивность и эффективность использования кормов. Окисление жиров — процесс, в результате которого образуется большое количество энергии для жизнедеятельности клеток. Накопление липидов наиболее заметно в жировой ткани. Однако при размножении клеток требуется большое количество липидов для формирования мембран. В целом все жирные кислоты оказывают влияние на переваримость и всасывание в кишечнике. Жиры корма должны быть стабилизированы антиоксидантами, проверены на наличие нежелательных остатков: нерастворимых, неомыляемых веществ, перекисей.

2.4. Потребность в минеральных веществах

В рационах сельскохозяйственной птицы при нормировании минеральной питательности из макроэлементов прежде всего учитывают кальций, фосфор и натрий.

Кальций необходим для образования костной ткани и формирования скорлупы, нормальной работы сердца, регулирует мышечную и нервную деятельность, повышает защитные функции организма, оказывает влияние на репродуктивные функции самцов и самок. Усвоение кальция активизируется витамином D_3 и происходит в верхнем отделе тонкого кишечника. Ухудшает усвоение кальция избыток в рационе птицы фосфора, магния, железа.

Дефицит кальция у взрослой птицы приводит к развитию остеопороза, снижению продуктивности, уменьшению толщины скорлупы, появлению бесскорлупного яйца. В рационе молодняка недостаток кальция — одна из причин возникновения рахита. Расстройство процессов минерализации кости нарушает рост, приводит к искривлению позвоночника, ребер, трубчатых костей и клюва.

Избыток кальция в рационе препятствует усвоению таких минеральных веществ, как фосфор, магний и цинк. Высокие уровни кальция приводят к изменению вкусовых качеств корма, ослаблению действия других компонентов рациона, что снижает поедаемость корма. В ростовых рационах высокие дозы кальция способны спровоцировать развитие подагры.

Усвоение кальция зависит от его источника, уровня в рационе, возраста птицы. Усвояемость кальция обратно пропорциональна уровню его в рационе. С возрастом использование кальция снижается, и поэтому во второй фазе яйценоскости его уровень в рационе кур рекомендуется повышать. Лучшим источником кальция для птицы является ракушка; мел и известняк — менее эффективны.

Фосфор, помимо выполнения функции формирования скелета, требуется птице для утилизации энергии и построения структурных компонентов клеток. Исключительную роль макроэнергетические соединения фосфора (АТФ, АДФ и др.) играют в мышечной деятельности.

Избыток фосфора, как и недостаток его в рационах молодняка, вызывает рахит, нарушается подвижность суставов. У взрослой птицы избыток фосфора снижает усвоение кальция, отрицательно влияет на качество скорлупы. В растительных кормах до 80% фосфора связано с фитином и практически не используется птицей. Молодняк птицы в первые 2–3 нед жизни соединения фитиновой кислоты почти не усваивает, с возрастом фитиновый фосфор используется не более 30%.

Фосфор кормов животного происхождения, и особенно неорганический, используется птицей хорошо. Наилучшими по усвоению фосфора из минеральных кормов являются монокальцийфосфат, трикальцийфосфат; из животных кормов — рыбная, мясокостная и костная мука.

Из этих кормов фосфор усваивается на 90–100%, в то время как из жмыхов, шротов, травяной муки — на 50%, а из зерновых — не более 30%. Для повышения доступности фитинового фосфора используются ферментные препараты, содержащие фитазу.

Натрий необходим организму птицы для построения тканей, поддержания осмотического давления, регуляции водного, минерального, азотистого и жирового обмена. Основным источником этого элемента является поваренная соль. Соль в рационах должна присутствовать в концентрациях, достаточных для поддержания роста и яйценоскости. Более высокие концентрации ведут к избыточному потреблению птицей воды и к сопутствующим проблемам, связанным с удалением жидкого помета. Недостаток натрия приводит к нарушению обмена кальция и фосфора в организме птицы, что является следствием размягчения костей, снижения продуктивности и качества скорлупы, уменьшения секреции желудочного сока, худшему использованию питательных веществ корма.

Обмен натрия тесно связан с обменом калия и хлора. Правильный баланс этих макроэлементов необходим для роста и развития птицы, усвоения аминокислот, поддержания кислотно-щелочного баланса организма.

Потребность птицы в микроэлементах удовлетворяют гарантированными добавками солей марганца, цинка, железа, меди, кобальта, йода и селена без учета содержания их в кормах. Особенно дефицитны компоненты комбикормов для птицы по марганцу, цинку и йоду.

Микроэлементы функционируют как часть более крупных органических молекул. Железо, например, является составной частью гемоглобина, а йод входит в состав тироксина. Медь, марганец, цинк и селен являются важными факторами энзимов, цинк немаловажен в структуре ДНК.

Результат марганцевой недостаточности у цыплят и индюшат — перозис (смещение сухожилия), при котором сильно увеличен скакательный сустав, нарушена форма берцовой кости, пяточное сухожилие подвижно. У кур-несушек марганцевый дефицит приводит к падению яйценоскости, ослаблению прочности скорлупы яйца, низкой выводимости и оплодотворяемости. Марганцевая недостаточность усугубляется при избытке кальция и фосфора.

Недостаток йода приводит к разрастанию щитовидной железы, нарушению синтеза тиреоидных гормонов, что отражается на снижении продуктивности птицы, выводимости яйца, уменьшении его массы и эмбриона, слабости цыплят.

Дефицит цинка вызывает замедление роста, нарушение оперения, дерматозы, снижение оплодотворяемости, выводимости и яйценоскости несушек.

В комбикорма микроэлементы вводят в составе витаминно-минеральных премиксов в виде сернокислых и углекислых солей, а йод — в виде йодистого и йодноватокислого калия, пользуясь коэффициентами пересчета содержания элементов в солях (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Нормы внесения микроэлементов в комбикорм, г/т

Вид птицы	Марганец	Цинк	Железо	Медь	Кобальт	Йод	Селен
Куры яичных и мясных кроссов	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Петухи яичных и мясных кроссов	100	100	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Молодняк яичных и мясных кроссов	70	60	25	2,5	1,0	0,7	0,2*
Цыплята-бройлеры	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Индейки взрослые и молодняк	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Фазаны взрослые и молодняк	100	70**	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Перепела взрослые и молодняк	100	75	25	5,0	1,0	0,3	0,2

* Только мясным.

** Молодняку фазанов — 60 г/т.

Дефицит меди и железа вызывает у птиц анемию, деформирование костей, депигментацию пера, сердечную гипертрофию.

В применяемых на практике рационах селен тесно связан с витамином Е и другими антиоксидантами. Главный признак недостаточности у цыплят селена — экссудативный диатез. О потребности в дополнительном селене при кормлении птицы свидетельствуют такие симптомы, как низкий прирост, мышечная дистрофия, смертность цыплят. Селен необходим для предотвращения миопатии мышечного желудка и сердца. Кроме того, с селеновой недостаточностью связано такое заболевание, как панкреатический фиброз, приводящий к пониженной выработке ферментов поджелудочной железой. Критерием полноценности минерального питания служат интенсивность роста, продуктивность, качество продукции, общее состояние здоровья птицы, затраты корма на единицу продукции.

2.5. Потребность в витаминах

Витамины относятся к жизненно необходимым биологически активным веществам для сельскохозяйственной птицы. При их недостатке нарушается обмен веществ, снижается устойчивость к заболеваниям, замедляется рост, ухудшаются воспроизводительные качества. Потребность птицы в витаминах лишь частично удовлетворяется за счет компонентов комбикормов, что обусловливает необходимость вводить их дополнительно в гарантированных количествах. Нормы потребности большинства витаминов выражают в граммах на 1 т комбикорма, исключение составляют витамины А и D, потребность в которых обычно выражают в единицах биологической активности (табл. 2.2).

Рекомендуемые нормы витаминов являются достаточными, передозировка может вызвать токсикоз или снижать использование других витаминов. При избытке в рационе витамина А ухудшается всасывание витамина Е, усиливается его распад и выделение в виде глюкуронатов, что приводит к гиповитаминозу Е. Кроме того, ухудшается всасывание каротиноидов, в результате чего яйца имеют бледно окрашенные желтки. Особенно опасны передозировки витамина А на фоне дефицита кормов животного происхождения, так как у птицы возникает мочекислый диатез.

Повышенное содержание витамина D в рационе птицы вызывает токсикоз с гиперкальциемией и минерализацией мягких тканей. У молодняка возникают проблемы с конечностями, у взрослой птицы наблюдается снижение продуктивности и избыточное поступление витамина D в яйцо, приводящее к негативным аналогичным отклонениям у эмбрионов. При избытке витаминов А и D_3 на фоне дефицита критических аминокислот у несушек развивается алиментарная остеодистрофия, особенно на пике продуктивности.

Таблица 2.2

Нормы внесения витаминов в комбикорма, г/т

Вид и возраст птицы	A, млн МЕ	D_3, млн МЕ	E	K	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_C	H
Куры-несушки яичных кроссов:												
племенные	12	3	30	3	3	7	20	500	30	6	2	0,20
промышленные	8	3	15	2	2	4	20	300	20	4	1	0,15
Куры-несушки мясных кроссов	12,5	3	30	3	3	8	25	500	30	6	2	0,20
Петухи (искусственное осеменение кур)	10	2	40	2	3	5	20	500	20	4	1	0,1
Индюки племенные, индейки, цесарки, перепела	15	1,5	20	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2
Утки	10	1,5	10	2	1	5	10	500	20	3	0,5	0,1
Гуси	10	1,5	10	2	1	5	10	500	20	2	0,5	0,1

Окончание табл. 2.2

Вид и возраст птицы	A, млн МЕ	D_3, млн МЕ	E	K	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_C	H
Молодняк яичных мясных кур в возрасте, нед:												
1–8	10	2	20	2	1,5	5	10	500	20	2	0,5	0,1
9 и старше	8	2	10	1	1,0	5	10	250	20	1	0,5	0,05
Цыплята-бройлеры в возрасте, нед:												
1–4	12	3,5	30	2	2	5	10	500	30	3	0,5	0,1
5 и старше	10	3	20	1	1	5	10	500	20	3	0,5	0,05
Молодняк индеек, цесарок, перепелов в возрасте, нед:												
1–17	15	2,5	20	2	2	6	15	1000	30	4	1,0	0,2
18–30 (самки ремонтные)	7	1,5	10	2	1	5	10	500	20	1	0,5	0,1
18–30 (самцы ремонтные)	14	2	30	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2
Молодняк уток в возрасте, нед:												
1–8	10	2,5	10	2	1	4	10	500	20	3	0,5	0,1
9–26 (ремонтный)	7	1,5	5	1	1	3	10	250	20	1	0,5	0,1
Молодняк гусей на мясо в возрасте, нед:												
1–8	10	2,5	10	2	1	4	10	500	20	3	0,5	0,1

Примечание. 1. Аскорбиновую кислоту рекомендуется использовать для птицы в состоянии стресса в дозах от 50 до 150 г/т корма, бройлерам — во всех случаях в дозе 50 г/т. 2. Норма витамина B_{12} для всех видов птицы — 0,025 г/т. 3. Норма витамина Е для выработки иммунитета может быть повышена до 150 г/т в первые дни жизни, для улучшения сохранности мяса до 200 г/т в последние 2 нед выращивания. 4. При повышении уровня линолевой кислоты в рационах на 1% сверх рекомендованной нормы витамин Е повышается на 30 г/т птице всех видов и возрастов.

Сбалансированность рациона по витамину Е в значительной степени зависит от адекватного количества сопутствующего селена. Взрослая птица менее чувствительна к недостатку витамина Е, чем молодняк в период активного роста. При одновременном недостатке витамина Е и селена у кур снижается яйценоскость, а петухи становятся бесплодными. Избыток витамина Е в рационах цыплят приводит к снижению приростов живой массы. При скармливании высоких доз витамина Е и недостаточном уровне в рационе витаминов D и К птица заболевает рахитом

и нарушается свертываемость крови одновременно. В ряде случаев избыток витамина Е благоприятно влияет на окислительную стабильность курятины и индюшатины.

Последствия передозировки водорастворимых витаминов при кормлении сельскохозяйственной птицы регистрируют редко, однако нарушается обмен веществ, обусловленный антагонизмом отдельных витаминов. Так, при избытке никотиновой кислоты может возникнуть дефицит пантотеновой, а передозировка аскорбиновой кислоты снижает обеспеченность организма окислительными соединениями серы.

Установлены взаимосвязи между отдельными витаминами и аминокислотами. При недостатке в рационе никотиновой кислоты повышается потребность в триптофане, а цианкобаламин способствует лучшему обмену метионина, что оказывает влияние на синтез белка. При недостатке в рационе витамина B_{12} снижается эффективность использования триптофана, гистидина и фенилаланина.

В практике промышленного птицеводства для обогащения комбикормов витаминами используют синтетические витаминные препараты. Из-за подверженности источников витаминов окислению следует в кормовые смеси вводить антиоксиданты.

2.6. Потребность в воде

Для функционирования организма птицы и обменных процессов вода более важна, чем корм. Масса птицы на 70% и более состоит из воды, которая в основном находится внутри клеток и только около 30% в жидкостях организма. Содержание воды в организме изменяется с возрастом. Так, в организме цыплят ее количество достигает 70–75%, у взрослой птицы — 60–65%. Основная часть воды, поступающей в организм птицы, питьевая (до 80%), определенное количество (до 12%) поступает с кормами. Вода образуется и в организме (до 8%) при окислении питательных веществ (метаболическая вода). Общее количество воды, поступающей с кормами, и метаболической составляет около 20% всей воды в организме. Потребление птицей воды зависит от температуры окружающей среды, относительной влажности, состава рациона, темпов роста или яйценоскости, качества воды и других факторов. Предполагается, что птица вдвое больше выпивает воды, чем потребляет корма.

Определенное влияние на потребление воды оказывают факторы, связанные с кормлением птицы, соотношение воды и корма. При повы-

шении содержания сырого протеина в кормовых смесях увеличивается как потребление воды, так и соотношение воды и корма. Использование гранулированных кормов при кормлении птицы повышает как потребление корма, так и потребление воды, но соотношение вода:корм сохраняется. Повышенное содержание поваренной соли в рационе ведет к увеличению потребления воды.

Суточное потребление воды с возрастом у большинства сельскохозяйственной птицы увеличивается, но в расчете на 1 кг живой массы снижается. Так, цыплята-бройлеры после вылупления потребляют в среднем 25 мл/гол. воды в сутки, к концу выращивания – до 200 мл/гол. В то же время в 1-ю неделю жизни потребление воды на 1 кг живой массы составляет 0,45 мл, в 8-недельном возрасте – не более 0,24 мл. У взрослой птицы потребление воды повышается с увеличением продуктивности. При 10%-ной интенсивности яйценоскости потребление воды на 1 голову в сутки составляет в среднем 155 мл, а в пик яйценоскости – почти вдвое больше (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Примерное потребление воды птицей (мл/гол./сут.)*

Возраст, нед	Цыплята-бройлеры	Куры-несушки	Белые индейки	
			самки	самцы
1	32	30	55	55
2	70	60	100	110
4	140	100	180	235
6	215	110	300	410
8	280	120	450	575
10	–	135	630	760
12	–	140	665	890
14	–	155	670	950
16	–	170	680	980
18	–	188	700	1000

* Данные варьируют от состава рациона, темпов роста или яйценоскости, типа используемого оборудования, температуры окружающей среды. Представленные данные для умеренных температур (20–25 °С).

Одним из основных факторов, влияющих на потребление воды птицей, является температура окружающей среды. У цыплят-бройлеров потребление воды возрастает примерно на 7% при повышении температуры на каждый градус начиная с 21 °С. Куры-несушки потребляют в 2 раза больше воды при температуре в птичнике 30 °С, чем при температуре 15 °С.

В исключительно жарких условиях на выживание птицы значительное влияние оказывает способность поглощать воду в больших количествах, т.е. использовать ее для охлаждения дышащих поверхностей тела. Эта способность в значительной степени зависит от кросса птицы. Подтверждены данные по потреблению воды птицей в зависимости от технологии содержания (клеточное, напольное), системы поения (лоточная, ниппельная) и прерывистости подачи. Так, отсутствие воды в течение 12 ч отрицательно влияет на рост молодняка и яйценоскость кур, а при 36-часовом отсутствии воды наступает падёж молодой и взрослой птицы.

Температура питьевой воды оказывает значительное влияние на эффективность использования корма птицей, особенно молодняком. При поении холодной водой часть энергии корма расходуется на согревание потребленной воды, что отрицательно сказывается на приросте живой массы. Поение птицы теплой (с высокой температурой) водой снижает эффективность потребления корма. Оптимальная температура питьевой воды для роста, развития и усвоения кормов птицей изменяется с возрастом. Так, для цыплят-бройлеров наиболее рациональным является снижение температуры воды с 33 °С в начале выращивания до 20 °С в конце.

Нарушение режимов питания и водное голодание оказывают более сильное влияние на продуктивность птицы, чем кормовое (табл. 2.4). При полном голодании, но свободном доступе к воде куры перестают нестись на 8-й день. А когда их лишают воды, но дают корм – на 6-й день. Масса яйца при кормовом голодании уменьшается почти на 10 г, а при водном – на 3,2 г. Одновременное лишение кур корма и воды приводит к прекращению яйцекладки на 5-й день.

Большое значение имеет количество потребленной питьевой воды. Некоторые типы воды содержат значительные концентрации сульфитов, нитратов и различных микроэлементов. Эти вещества легко всасываются и причиняют птице как пользу, так и вред в зависимости от концентрации. Превышение уровня кальция в воде снижает усвоение питательных веществ корма, эффективность применения кормовых антибиотиков. Высокие уровни магния приводят к снижению переваримости питательных веществ корма, а повышенный уровень меди обусловливает темную пигментацию мяса и яйца. При добавлении витаминов и лекарственных препаратов в воду изменяется ее вкус, что оказывает влияние на потребление ее птицей.

При потреблении комбикормов, содержащих соевую, мясокостную, рыбную муку, и кормов с высоким содержанием клетчатки потребность птицы в воде повышается.

Таблица 2.4

Продуктивность кур, лишенных на время корма и воды

Показатель	День опыта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Кормовое голодание. Поение вволю								
Интенсивность яйценоскости, %	80	80	70	50	30	10	10	–
Масса яйца, г	62,9	61,4	60,8	58,3	53,1	53,1	53,2	–
Водное голодание. Кормление вволю								
Интенсивность яйценоскости, %	70	70	100	60	100	–	–	–
Масса яйца, г	59,6	59,9	60,7	59,5	56,4	–	-	–
Кормовое и водное голодание								
Интенсивность яйценоскости, %	70	60	80	30	–	–	–	–
Масса яйца, г	61,4	63,8	58,6	58,6	–	–	–	–

2.7. Способы кормления

В птицеводстве применяется в основном концентратный тип кормления. В зависимости от вида используемых кормов различают три способа кормления: сухой, влажный и комбинированный.

При сухом способе птица получает сухие комбикорма в рассыпном или гранулированном виде как полнорационные комбикорма (без зерна и других добавок), так и комбикорма-концентраты (зерно с другими компонентами). При этом типе кормления повышается производительность труда за счет механизации раздачи кормов, снижается потребность в кормушках в связи с равномерным потреблением кормов птицей в течение суток. Для кур и индеек необходим фронт кормления — 8 см/гол., для уток — 4, гусей — 6 см/гол.

При влажном способе кормления в кормовые мешанки добавляют сыворотку, обрат, бульоны, воду, зелень, сочные корма и другие компоненты.

При комбинированном способе кормления в рацион птицы включают сухой комбикорм и дают его утром и вечером, а днем 1–2 раза скармливают влажные мешанки.

Для влажного и комбинированного способов фронт кормления для разных видов птицы должен быть следующим, см/гол.: для яичных кур — 12, для мясных кур — 15, для индеек — 30, для уток и гусей — 20.

Продуктивность птицы зависит не только от способов кормления, но и от сбалансированности рациона, состава компонентов, их вкусовых качеств, а также режимов лимитированного кормления. При рекомендованной питательности комбикормов кормление птицы дифференцируют в зависимости от пола, возраста, живой массы, развития и продуктивности.

Установлено, что при свободном доступе к корму птица может потреблять его больше, чем необходимо для обеспечения физиологических процессов в организме и получения продукции. Кормление молодняка и взрослой птицы вволю сопровождается чрезмерным увеличением живой массы за счет повышения отложения жира в организме (25–30%), жировым синдромом печени, стимулирует раннее наступление половой зрелости молодки, в результате чего длительное время от нее получают мелкое яйцо, увеличивается выбраковка птицы из-за прекращения или резкого снижения яйценоскости. Поэтому птицу ограничивают в кормах на 8–40% от того количества, которое она потребляла бы вволю. Не ограничивают в кормах лишь индеек и гусей во время продуктивного периода, так как у них снижается яйценоскость и ухудшается качество инкубационного яйца.

Понятие «ограниченное кормление» включает в себя элементы технологии, направленные не на недокорм птицы, а на обеспечение нормальной физиологической потребности ее в питательных веществах, исключающих избыточное отложение жира в организме.

Особое внимание должно уделяться кормлению и поению молодняка в первые дни жизни. С суточного до 4-недельного возраста молодняк целесообразно кормить вволю, а начиная с 5-й или 6-й недели, при условии достижения живой нормативной массы, переводить на режим ограниченного (нормированного) кормления. Раннее ограничение птицы в корме положительно сказывается на обмене веществ, предотвращая ожирение, которое во все последующие периоды жизни было бы ниже, чем у птицы, которую ограничивали в корме в более поздние периоды.

После адаптации цыплят к новому режиму кормления и до 18-недельного возраста применяют более жесткое ограничение потребления корма при ежедневной раздаче или кормят птицу через день. В день отсутствия корма для птицы может быть рекомендована раздача зерна в подстилку из расчета 7–10 г на 1 гол. На протяжении всего периода выращивания необходимо проводить контроль над живой массой птицы.

Если живая масса птицы ниже стандартных показателей, в этом случае суточную норму корма в расчете на 1 гол. увеличивают на 3–5 г, если выше, то суточную норму оставляют прежней.

При выращивании молодняка ограничивают и потребление воды. При режиме кормления через день птица получает воду в течение всего периода кормления и 2 последующих часов, а также 2 ч во второй половине дня. В день отсутствия кормов доступ к воде должен составлять не более 4 ч (2 ч утром, 2 ч в во второй половине дня). Допускается применение 3-часового доступа к воде в течение суток (1,5 ч утром и 1,5 ч после полудня) и других физиологически обоснованных режимов поения. При ежедневной раздаче кормов доступ молодняка к воде должен составлять в сутки 4 ч (с 9 до 11 ч и с 14 до 16 ч), для птицы старше 23-недельного возраста — 9 ч. При температуре воздуха в помещении свыше 25° С птицу в воде не ограничивают. Качество воды должно соответствовать стандарту и постоянно контролироваться.

Применение режимов ограниченного кормления не должно снижать иммунную реакцию птицы. В случае заболевания молодняк временно переводят на кормление и поение вволю.

Глава 3

КОРМА ДЛЯ ПТИЦЫ

3.1. Зерновые корма

Зерно злаковых и бобовых культур является концентрированным кормом. Основу (55–75%) рационов сельскохозяйственной птицы составляют зерновые корма. В зернах злаков содержится 85–90% сухого вещества. Зерно злаковых культур основной источник легкоферментируемых и легкопереваримых углеводов. Эта группа кормов небогата протеином, в среднем его содержание составляет от 10 до 14% с колебаниями от 8 до 20%. Около 85–90% азотистых компонентов в них представлены белками, в некоторых отмечается недостаток таких незаменимых аминокислот, как лизин и метионин.

Зерно злаковых культур отличается невысоким содержанием жира и его уровень колеблется от 2% в пшенице до 5% в овсе. В зародыше зерна содержится наибольшее (до 10–17%) количество жира, в эндосперме значительно (около 1–2%) ниже. В зерне злаков жиры являются ненасыщенными и склонны к быстрому прогорканию. Это следует учитывать, особенно при использовании в корм овса и кукурузы. В размолотом виде зерновые корма, богатые жиром (овес, кукуруза), также быстро прогоркают, поэтому запас их должен быть рассчитан не более чем на 10 сут.

В зерне злаков содержится большое количество клетчатки, особенно в зернах (овес, просо), покрытых цветковыми чешуйками (пленками). Минимальное количество клетчатки содержится в голозерных злаках (кукуруза, пшеница, рожь). Зерно злаковых культур отличается низким содержанием зольных элементов, примерно от 1,5 до 5%.

По содержанию воды зерновые корма подразделяются на сухие (до 14%), средней сухости (от 14 до 15,5%), влажные (от 15,5 до 17%) и сырые (свыше 17%). Сухие и средней сухости корма могут храниться длительное время и легко измельчаются. Влажные корма можно хранить недолго, измельчение их затруднено, поэтому их предварительно следует сушить. Сырые корма непригодны для хранения, и их следует использовать в первую очередь.

Кукуруза как источник энергии превосходит все зерновые корма (14,24–14,91 МДж обменной энергии в 1 кг), но отличается от них наименьшим (8,5%) содержанием сырого протеина. В зерне кукурузы содержится 4–6% жира, около 60–70% крахмала и 2–3% клетчатки. Кукуруза в зависимости от разновидности может иметь желтую или белую окраску. Желтозерная кукуруза содержит пигмент криптоксантин и каротин (до 9 мг/кг). В жире зерна кукурузы много жирных ненасыщенных кислот — олеиновой и линолевой. Являясь превосходным источником энергии, зерно кукурузы бедно протеином: его содержание колеблется от 8 до 13%. Присутствующие в зерне кукурузы белковые вещества, главным образом зеин и глютеин, низкого качества. Зеин дефицитен по лизину и триптофану, и поскольку в количественном отношении уровень зеина в кукурузе выше, чем глютеина, зерно кукурузы по содержанию аминокислот неполноценно. Следовательно, кукурузу необходимо дополнять другими кормами, содержащими более полноценные белки.

Бедна кукуруза и минеральными веществами, особенно кальцием, которого в несколько раз меньше, чем в зерне овса. В зерне кукурузы содержится сравнительно мало витаминов. Переваримость питательных веществ кукурузы высокая; так, органические вещества (белки, жиры и БЭВ) птица переваривает на 80–90%. Кукурузу можно использовать в рационах сельскохозяйственной птицы всех видов и возрастов. Скармливать предпочтительнее желтую кукурузу, особенно птице на откорме.

В последние годы созданы новые высоколизиновые сорта кукурузы, содержащие одновременно и повышенные уровни жира. По содержанию протеина высоколизиновая кукуруза находится примерно на одном уровне с обычной кукурузой, но значительно богаче лизином (3,8–5,2%) и триптофаном (1–1,2%) по сравнению с обычной (2,6–3,2 и 0,7–0,8% соответственно).

Кукурузу перед скармливанием обычно дробят, и она хорошо поедается птицей. Масло, оставшееся в частицах дробленой кукурузы, легко прогоркает, и единственным способом избежать этого является необходимость измельчать ее только перед использованием. По этой

причине импортируемую кукурузу или кукурузную сечку необходимо скармливать с большой осторожностью. В зерне кукурузы содержится достаточное количество линолевой кислоты, и при введении в рацион 30–40% кукурузы потребность несушек в ней полностью удовлетворяется. Как правило, в таких случаях куры имеют не только высокую яйценоскость, но и крупное яйцо.

Сохранность зерна кукурузы зависит от содержания критической (свободной) воды, активно участвующей в процессах обмена веществ. Для зерна кукурузы значение этого показателя составляет не более 11–13%. В случае если влажность кукурузы превышает 13–14%, в ней появляются плесени и микотоксины. Зерно кукурузы — благоприятная среда для развития наиболее опасных плесневых грибов (аспергиллиус, пенициллиум), образующихся при хранении. Скармливание кукурузы, пораженной плесневыми грибами, вызывает у молодняка сильнейшую деформацию ног, а у кур приводит к ухудшению качества скорлупы яйца.

В ряде зарубежных стран продукты переработки кукурузы широко используются в рационах птицы прежде всего в качестве источника энергии, белка и каротиноидов. В отличие от них структура рационов многих птицеводческих предприятий России почти не содержит кукурузы, а промышленное производство продуктов ее переработки приняло массовый характер только в последние годы.

Продукты переработки кукурузы получают из продовольственной кукурузы на основе современных процессов разделения зерна путем помола, сепарации и фильтрации. Основной продукт — крахмал используется в пищевой промышленности. Глютеновая мука имеет более высокую концентрацию протеина с лучшей по сравнению с соевым шротом и бобами сбалансированностью по метионину с цистином и худшей — по лизину. Аналогичными свойствами отличаются и другие продукты переработки кукурузы.

Для высокопродуктивной птицы определенную ценность имеет кукурузный зародыш с содержанием до 45% жира, который хорошо распределен по всей массе и не вызывает расстройств пищеварения в раннем возрасте.

Отличительной особенностью этих продуктов является высокое содержание каротиноидов, причем в отличие от травяной муки преобладающими являются красно-оранжевые ксантофилы, которые синергичны желтым ксантофилам травяной муки. При использовании травяной муки максимальная окраска желтков (8 баллов) достигается при уровне ее ввода 2,5% (максимальное насыщение). Совместное применение этого компонента

с продуктами переработки кукурузы (2,5%) дает 11–12 баллов. Это делает кукурузные компоненты незаменимыми для племенной птицы.

Пшеница по сравнению с зерном других злаков отличается более высоким (в среднем от 8 до 15%) содержанием сырого протеина и имеет удовлетворительные вкусовые качества. Протеин пшеницы характеризуется достаточно высокой растворимостью (около 50%) и по аминокислотному составу близок к протеину ячменя и овса. В пшенице отмечается достаточно высокое содержание клейковины. Это необходимо учитывать, так как при скармливании пшеницы в большом количестве она превращается в желудке в клейкую массу и приводит к нарушению процессов пищеварения. Учитывая это, не следует применять пшеницу тонкого помола. По своим питательным свойствам пшеница — прекрасный корм для птицы, однако для производства комбикормов используют только пшеницу 5-го класса.

Рожь по химическому составу и питательности почти не отличается от ячменя и приближается к пшенице. Более 72% сухого вещества ржи составляют безазотистые экстрактивные вещества. В среднем в зерне содержится 8,2% сырого протеина, 2% жира, 2,4% клетчатки, 0,8 г кальция, 3 г фосфора. В 1 кг зерна ржи содержится 9,96–10,47 МДж обменной энергии.

В рационы птицы зерно ржи следует вводить с соблюдением мер предосторожности и в ограниченных количествах. Молодняку до 2-месячного возраста рожь скармливать не рекомендуется, если в рацион не вводятся ферментные препараты. Взрослой птице в состав комбикормов и кормосмесей рекомендуется включать зерно ржи до 5% по массе.

Тритикале — злак, гибрид ржи и пшеницы, обладает повышенной морозостойкостью, устойчивостью против грибных и вирусных болезней, пониженной требовательностью к плодородию почвы. Это перспективная зерновая культура на корм сельскохозяйственной птице. По химическому составу тритикале имеет много общего с пшеницей, но богаче по содержанию протеина (13–15%) и лизина (3,7–4,1%). Аминокислотный состав зерна тритикале характеризуется значительным содержанием глютаминовой кислоты, пролина, лейцина и аспарагиновой кислоты. Содержание сырого жира составляет 1,5–2,4%, сырой клетчатки — 2,3–2,5%. По питательной ценности тритикале не уступает ячменю и сорго. В кормлении птицы рекомендуется использовать зерно тритикале в смесях с другими зерновыми кормами.

Ячмень — одна из основных фуражных культур, отличный диетический корм в рационах сельскохозяйственной птицы всех видов и возрастных групп. Содержание сырого протеина в зерне ячменя колеблется от 6 до 13% (в среднем 9–11%). Однако протеин ячменя — низкого качества. У большинства сортов ячменя зерна окружены пленками, из-за чего зерно содержит 5–6% труднопереваримой клетчатки. Лишенный оболочек ячмень в виде крупки является хорошим кормом для птицы, однако в ячмене находятся ингибитор трипсина и β-глюканы, ухудшающие использование птицей питательных веществ (особенно в южных сортах ячменя), поэтому необходимо применять ферментные препараты, содержащие β-глюконазу.

Овес является ценным диетическим продуктом, который используют преимущественно для приготовления комбикормов для птицы (25–30% массы комбикорма). В зерне овса содержится 10–12% сырого протеина, до 5% жира, около 9% клетчатки и свыше 50% крахмала. Протеин овса характеризуется высокой растворимостью (55–60%). Белки овса недостаточны по таким незаменимым аминокислотам, как метионин и триптофан. Но протеин овса богат (до 20%) глютаминовой кислотой. В зерне овса достаточно высокое содержание жира, богатого жирными ненасыщенными кислотами. Диетические свойства овса определяются мелкозернистым крахмалом и жирными полиненасыщенными кислотами, которые хорошо усваиваются птицей. У хорошего овса пленки составляют не более 30% массы зерна. При вводе в комбикорма для птицы овес освобождают от пленок. Скармливание птице овса оказывает благоприятное влияние на яйценоскость и вывод молодняка. Молодняку до месячного возраста вводят в рацион шелушеный овес. При использовании ферментных препаратов уровень ввода овса с пленкой можно доводить до 20%, а в шелушеном виде — до 30%.

Просо. По питательной ценности и химическому составу просо сходно с овсом. В 1 кг зерна содержится 11,56–12,56 МДж обменной энергии и 87–132 г сырого протеина, 28–48 г жира, 87–92 г клетчатки, 420–450 г крахмала, 18–20 г сахара, 0,5–0,9 г кальция и 3,5–5,1 г фосфора. Взрослой птице просо желательно скармливать дробленым, а молодняку до 30-дневного возраста — обрушенным. Хорошим кормом для птицы является тонкопленчатое просо, которое содержит 13,2–13,5% протеина с высоким уровнем незаменимых аминокислот и малое количество клетчатки.

В состав комбикормов и кормосмесей для взрослой птицы (куры, индейки, гуси, утки) просо включают в среднем до 20% по массе. Ввод в комбикорма 20% проса в первый период и 30% во второй период выращивания цыплят-бройлеров вместо пшеницы обеспечивает сохранность

поголовья до 98%, живую массу в 7 нед — 1900 г при затратах на 1 кг прироста живой массы 2,2–2,3 кг корма.

Пайза (японское просо, дикое просо) — хороший корм для птицы. Зерно пайзы содержит 13,6% протеина, 5,3% жира, 10,7% клетчатки, обменная энергия соответствует ее уровню в просе — 11,72 МДж. В комбикорма и кормовые смеси для птицы включают дробленое зерно пайзы до 20% (по массе) взамен традиционных кормов.

Амарант по сравнению с традиционными зерновыми культурами богат белком (14,4–18,5% протеина) высокого качества. Содержание лизина в амаранте почти в 2 раза выше, чем в пшенице. Для кормления птицы используют зеленую массу и травяную муку из амаранта. Зерно скармливают в количестве до 10% по массе.

Сорго — ценная кормовая культура, произрастающая в южных регионах. Зерно сорго по питательности и химическому составу мало отличается от зерна кукурузы, но незначительно богаче протеином и беднее жиром. Это высокоэнергетический корм, содержащий в 1 кг зерна 10,8–12,5 МДж обменной энергии и 89–95 г сырого протеина. Скармливают зерно сорго всем видам и половозрастным группам птицы только размолотым и в небольших количествах. В комбикорма и кормовые смеси для взрослой птицы зерно сорго включают до 20% по массе.

Чумиза мельче проса, но у нее менее твердая оболочка. По химическому составу и питательности чумиза сходна с просом.

Джугара (белая дурра) — вид однолетних растений из рода сорго семейства злаков. Возделывается как зерновое и кормовое растение, очень засухоустойчиво. Зерно джугара, содержащее до 70% крахмала, перерабатывают на крупу, муку, скармливают птице.

Отруби — побочный продукт мукомольных предприятий, получаемый при помоле зерна в муку — содержат частицы оболочек зерна с примесью муки и зародышей. В зависимости от вида перерабатываемого зерна на муку отруби могут быть пшеничными, ржаными, ячменными, рисовыми и др. По степени измельчения отруби бывают грубого (крупные) и тонкого (мелкие) помола. Питательность отрубей зависит от содержания в них мучнистых частиц: чем меньше в отрубях муки и больше оболочек, тем ниже их питательная ценность.

Птице скармливают главным образом пшеничные отруби. В кормовом отношении они наиболее ценны. Из-за большого содержания клетчатки отруби плохо используются птицей, поэтому применяют их ограниченно или в рационы вводят ферментные препараты.

3.2. Белковые корма растительного и животного происхождения

Отходы маслоэкстракционного производства. При переработке зерен и семян, богатых растительными жирами, получают масла и побочные продукты: жмыхи, шроты, фосфатидные концентраты, шелуху и лузгу.

В России главной масличной культурой является подсолнечник. Кроме подсолнечника, пищевые и технические масла получают из соевых, хлопковых, конопляных и льняных семян и в значительно меньшей степени из семян кориандра, кукурузы, горчицы, арахиса, кунжута, рапса, мака, сафлора, сурепки и других культур.

Жмыхи и шроты — это высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных растений. При отжиме масла из семян масличных культур на прессах получают жмыхи с содержанием от 4 до 10% жира. При экстрагировании масла из семян органическими растворителями (бензин, дихлорэтан) получают шроты с остаточным содержанием жира от 1 до 3%. Таким образом, получаемые из одного сырья жмыхи и шроты имеют различную питательность.

Жмыхи и шроты являются высокоценными кормовыми средствами, в которых приблизительно 95% азота приходится на белковый азот. Содержание сырого протеина в таких продуктах достигает 30–50%. По биологической полноценности белки шротов из масличных культур значительно превосходят белки зерна злаковых культур. Некоторые из них по качеству приближаются к белкам животного происхождения. Но они плохо сбалансированы по аминокислотному составу и имеют дефицит по крайней мере по одной из незаменимых аминокислот. Белки шротов бедны метионином, глютаминовой кислотой и цистином. Содержание лизина в них варьирует, но обычно бывает низким. Поэтому одни только шроты из семян масличных культур не могут обеспечить достаточного балансирования белков зерна злаковых культур, их следует дополнять животным белком. Причем если качество белка в семенах масличных культур довольно постоянно, то в жмыхе или шроте, приготовленном из этих семян, качество белка варьирует в зависимости от способа и условий извлечения из них масла. При прессовании высокие температуры и давление могут снижать переваримость белка и вызывать его денатурацию.

Жмыхи и шроты богаты витаминами группы В и токоферолами, они содержат относительно много калия и фосфора при сравнительно низком содержании кальция.

Соевый шрот — очень ценный белковый корм. Наиболее целесообразно использовать его в комбикормах для птицы, которые очень требовательны к аминокислотному питанию. Соевый шрот считается одним из лучших источников растительного белка. Однако в составе соевых бобов имеются компоненты, ингибирующие активность протеолитических ферментов, в частности трипсина. Кроме того, в сое содержатся и другие антипитательные вещества, в том числе гемагглютинины или лактины, которые способствуют замедлению роста птицы.

Активность уреазы является важным показателем, и ее часто причисляют к тем вредным веществам, которые определяют качество соевого шрота. В действительности она является безвредным белковым соединением, активность которого находится в тесной коррелятивной связи с активностью других веществ, обусловливающих негативное действие на организм. Таким образом, уреаза —индикатор активности вредных веществ, среди которых в первую очередь следует выделить ингибитор трипсина. В сыром зерне сои при вводе ее в комбикорм из-за высокой активности ингибитора трипсина действие ферментов, переваривающих белки, резко падает и переваримость протеина корма у птицы снижается с 88–90 до 40%.

В сыром зерне сои содержится около 20 мг/г ингибитора трипсина. Максимально допустимая его концентрация зависит от уровня протеина в образце и в продукте, содержащем 30, 40 или 50% белка, она не должна превышать 3, 4 или 5 мг/г соответственно. Неполная переваримость белка сначала вызывает гиперфункцию поджелудочной железы, в дальнейшем она увеличивается в размере. Одновременно усиливается ее гормональная функция, что ведет к изменению гормонального статуса в организме птицы и нежелательным отклонениям в обмене веществ.

В сыром зерне сои содержится липооксидаза, гемагглютинины и аллергены. Все эти вещества, как и ингибиторы пищеварительных протеаз, являются белковыми соединениями, которые при определенных режимах температурно-влажностной обработки подвергаются денатурации, и их биологическая активность падает, снижаясь до безопасного уровня. Контролировать активность каждого из вышеназванных соединений очень сложно. Установлено, что уреаза, активность которой легко определить, под влиянием температурной обработки инактивируется так же, как и ингибиторы протеаз и другие вредные соединения. В измельченном зерне сырой сои активность уреазы составляет около 2 ед. pH, переваримость белков — около 40%. В случае если зерно сои хорошо прогреть и снизить активность уреазы до 0,5 ед. pH, то переваримость протеина корма повысится до 50–60%.

Оптимальной считается обработка, при которой активность уреазы составляет 0,15–0,25 ед. pH, а переваримость протеина достигает величины 90%, характерной для птицы. При увеличении жесткости и длительности термической обработки активность уреазы снижается, достигая значения менее 0,1 ед. pH, при которой переваримость протеина начинает постепенно снижаться. Пережаривание зерна сои приводит к тому, что активность уреазы не обнаруживается, а переваримость белка падает до 40–35%. Таким образом, активность уреазы является показателем не только инактивации ингибиторов протеаз, но и степени термической обработки.

Для получения разносторонней и объективной оценки продукта необходимо обязательно определять растворимость соевого протеина (индекс дисперсности белка). При нагреве шрота растворимость белка падает, в результате снижается доступность его аминокислот. Кроме того, определяют связывание шротом красителя крезолового красного — увеличение показателя свидетельствует о перегреве шрота и об ухудшении питательных достоинств протеина.

Включение соевого шрота в комбикорма для птицы зависит от степени тостирования. Так, при содержании в тостированном шроте от 0,1 до 0,2 ед. уреазы взрослой птице (куры, индейки, гуси, утки) включают в комбикорма и кормовые смеси до 15% по массе соевого шрота, молодняку птицы кур с 8- до 16-недельного возраста, индеек с 5 до 17 нед, гусей и уток с 4- до 8-недельного возраста — до 15%, молодняку птицы младшего возраста — до 20%. При содержании уреазы в тостированном шроте от 0,2 до 0,3 ед. включение его в комбикорма и кормосмеси ограничивают для птицы всех видов и половозрастных групп до 8% по массе. В последние годы разработана технология получения из соевых бобов полножирной муки. Такую муку с активностью уреазы 0,2–0,3 ед. pH рекомендуется вводить в рационы птицы до 25%.

Подсолнечниковые жмыхи и шроты. Хорошие источники белка с весьма изменчивым составом. Подсолнечниковый шрот содержит от 32 до 45% сырого протеина, сырого жира — 1,7–1,8, клетчатки — 15–20, золы — 7,2–7,5%. Жмыхи и шроты оказывают благоприятное влияние на яйценоскость и развитие молодняка. Однако высокое содержание клетчатки ограничивает ввод их в рационы высокопродуктивной птицы.

В подсолнечниковом шроте большие колебания в содержании протеина зависят от степени удаления оболочек с семян до их переработки. Шрот, приготовленный из неочищенных семян, содержит около 25% протеина и примерно столько же клетчатки. Такой шрот не рекоменду-

ется использовать в кормлении цыплят, его можно в ограниченном количестве включать в рационы взрослых кур. Высококачественный подсолнечниковой шрот, содержащий более 40% протеина, получают при удалении лузги до переработки семени на масло.

В подсолнечниковом шроте кроме высокого содержания клетчатки может находиться повышенное количество хлорогенной кислоты, которая в организме птицы угнетает действие основных пищеварительных ферментов (трипсин, липаза). Отрицательное действие хлорогенной кислоты может быть преодолено дополнительным введением в рационы лизина и метионина.

В последние годы разработаны новые кормовые ферменты, обладающие высокой гидролизной активностью в отношении структурных полисахаридов, появилась возможность уменьшить основной недостаток подсолнечникового шрота, связанный с высоким содержанием клетчатки. Рядом исследований подтверждена возможность существенного повышения питательности подсолнечникового шрота за счет включения в рационы кормовых ферментов.

Хлопковый жмых и шрот содержат большое количество протеина (35–45%), но с низким содержанием лизина, метионина и цистина. Отрицательным свойством хлопкового жмыха является присутствие в нем гликозида госсипола, который токсичен для птицы при очень низких уровнях (0,16% в рационе). Количество свободного госсипола может колебаться от 0,03 до 0,2%.

Хлопковый шрот, используемый для кормления кур, должен содержать менее 0,02% госсипола. Установлено, что при введении в рацион кур хлопкового шрота выше 5–10% желток яиц приобретает оливково-зеленую окраску, а белок — розовую. Вредное действие госсипола может быть уменьшено при тепловой обработке хлопкового шрота, однако это приводит к денатурации белка и снижению его питательной ценности.

Рапсовый шрот, рапсовая мука. Рапс — широко распространенная масличная культура. По объему производства и потреблению масла он занимает пятое место в мире после сои, хлопчатника, арахиса и подсолнечника. Биологические свойства рапса позволяют выращивать его в районах с теплым и прохладным климатом. В семенах этой культуры количество жира достигает 40% и более. После извлечения масла из семян рапса в получаемом шроте содержится 32–36% сырого протеина, сырого жира — 2,5–8,8, клетчатки — 10–12, золы — 6,6–7%. Аминокислотный состав протеина рапсового шрота аналогичен по составу другим видам шрота растительного происхождения (табл. 3.1).

Рапсовый шрот по содержанию незаменимой аминокислоты лизина уступает соевому шроту, но превосходит подсолнечниковый шрот, в нем более низкий уровень аргинина и тирозина. В 100 г рапсового жмыха и шрота в зависимости от наличия в нем сахара, крахмала и остаточного жира содержится в среднем 200–235 ккал обменной энергии.

Таблица 3.1

Химический состав продуктов переработки некоторых масличных культур, %

Показатель	Семена рапса	Шрот				Рапсовый жмых
		рапсовый		соевый	подсолнечниковый	
		1	2			
Вода	8,70	9,90	7,83	9,00	8,85	6,25
Сырой протеин	22,80	33,10	33,20	42,00	38,80	33,60
Сырой жир	38,70	5,18	2,93	1,20	0,63	11,30
Сырая клетчатка	9,50	15,16	12,00	7,00	11,20	10,51
Сырая зола	4,85	7,76	6,67	6,50	7,00	7,41
Кальций	0,51	0,78	0,70	0,38	0,32	0,75
Фосфор	0,59	0,88	0,89	0,65	0,91	0,88
Натрий	0,10	0,15	0,15	0,04	0,08	0,16
Аминокислоты:						
Аланин	1,17	1,58	1,75	1,89	1,72	1,71
Аргинин	1,50	2,32	2,22	3,07	3,12	2,39
Аспарагиновая кислота	1,80	2,40	2,83	5,04	3,48	2,72
Валин	1,27	1,87	2,13	2,17	1,79	1,65
Гистидин	0,89	1,36	1,34	1,08	0,48	1,36
Глицин	1,23	1,68	2,08	1,72	2,29	1,52
Глютаминовая кислота	4,02	6,05	6,00	8,28	8,96	6,53
Изолейцин	1,00	1,50	1,51	2,05	1,47	1,49
Лейцин	1,79	2,60	2,71	3,24	2,35	2,68
Лизин	1,24	1,76	2,04	2,71	1,40	1,82
Метионин	0,60	0,88	0,95	0,60	0,61	0,89
Пролин	1,52	2,39	2,23	2,18	1,76	2,42
Серин	1,07	1,46	1,69	2,29	1,75	1,57
Тирозин	0,47	0,73	0,62	1,46	0,95	0,89
Треонин	1,10	1,55	1,65	1,68	1,15	1,63
Фенилаланин	1,05	1,49	1,69	2,13	2,10	1,55
Цистин	0,72	1,13	1,08	0,63	0,62	0,71

Рапсовый шрот по содержанию питательных веществ является ценным кормовым средством, однако его применение в рационах птицы ограниченно из-за наличия глюкозинолатов, танинов, эруковой кислоты, оказывающих отрицательное влияние на состояние здоровья птицы, ее продуктивность и качество продукции.

Введение в рационы кур и цыплят-бройлеров рапсового шрота с повышенным содержанием глюкозинолатов приводит к кровоизлияниям в печени, повышению смертности птицы, появлению неприятного («рыбный», «крабовый») запаха яйца и привкуса мяса бройлеров. Кормовые качества рапсового шрота зависят от сорта и технологии переработки семян при извлечении из них масла. Экстремальные условия обработки, особенно высокая температура, приводят к деструкции аминокислот, в первую очередь лизина, метионина, цистина, и снижению их доступности для организма птицы.

В настоящее время в странах, занимающихся возделыванием рапса, выводят сорта с пониженным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты (сорт «00»). Шрот, полученный из таких сортов, характеризуется более высокими кормовыми качествами.

Рапсовый шрот, содержащий 32–36% сырого протеина, до 15% сырой клетчатки, до 0,8% глюкозинолатов, 5–6% эруковой кислоты (в жире), можно применять в рационах кур промышленного стада и цыплят-бройлеров в количестве до 5% массы корма. При более высоких уровнях рапсового шрота в рационах птицы отмечено снижение прироста живой массы бройлеров, яйценоскости и массы яйца, наблюдаются геморрагические воспаления печени и увеличение щитовидной железы. Рапсовый шрот используют в измельченном виде в составе полнорационных сбалансированных комбикормов. Рапсовый шрот не рекомендуется вводить в рационы племенной птицы и кур, несущих яйца с темноокрашенной скорлупой.

Из зарубежной практики известно, что рапсовый шрот улучшенного качества, содержащий не более 0,3% глюкозинолатов и не более 5% (в жире) эруковой кислоты, применяют в повышенных дозировках — до 10% в рационах кур и до 15% в рационах цыплят-бройлеров.

Рапсовый жмых от шрота отличается более высоким содержанием жира (до 10–12%) и, вследствие этого — более высоким уровнем обменной энергии. Жмых, полученный из улучшенных сортов рапса, может быть использован в рационах кур промышленного стада и цыплят-бройлеров в количестве до 7,5% массы корма.

В рационы сельскохозяйственной птицы можно добавлять рапсовое масло, которое отличается низким (до 5%) содержанием эруковой (жирной) и линолевой (до 13–24%) кислоты, наличием незначительного количества глюкозинолатов (до 5–20 мг/кг). Курам и цыплятам-бройлерам рекомендуется скармливать рапсовое масло, содержащее не более 5% эруковой кислоты в количестве 2–3% массы корма.

Льняной шрот и жмых содержат 33,3–34,1% сырого протеина, в котором в 2,5 раза меньше лизина и несколько меньше серосодержащих аминокислот, чем в протеине соевого шрота или жмыха. Однако он обладает особыми диетическими свойствами. Льняной жмых и шрот охотно поедают все животные, однако из-за наличия пектиновых веществ, гликозидов и синильной кислоты уровень включения их в рационы ограничен до 6% для взрослой птицы и до 3% для молодняка старших возрастов. В кормлении птицы в зависимости от вида и возраста используют необработанные семена льна в количестве 5–10% по массе корма. При использовании льняного шрота в кормлении птицы необходимо соблюдать определенные меры предосторожности, так как незрелые семена льна содержат в небольшом количестве цианогенный глюкозид линамарин. К перечисленным недостаткам продуктов из семян льна следует отнести наличие (3–10%) слизистых веществ, которые почти не перевариваются животными с однокамерным желудком.

Арахисовый шрот в основном получают из очищенных от оболочек семян. Состав шрота зависит от качества семян и метода извлечения масла. Семена арахиса содержат 25–30% сырого протеина и 35–60% липидов. Некоторые сорта арахисового шрота оказывают токсическое действие на молодняк птицы, особенно на цыплят и индюшат. Вредное действие такого шрота обусловлено плесенью, вызываемой *Aspergillus Flavus,* которая вырабатывает продукт, называемый афлатоксином. Афлатоксин обладает канцерогенным действием, и у больной птицы наблюдается обширное поражение печени. Афлатоксин был выделен только из пораженных плесенью кормов.

К растительным белковым кормам относятся семена бобовых культур: горох, чечевица, бобы кормовые, люпин сладкий, нут, чина, соя. Они содержат 20–40% протеина, некоторые из них богаты жиром и являются высокопитательным концентрированным кормом для животных, который по химическому составу существенно отличается от злаковых культур. По сравнению со злаковыми культурами в зерне бобовых культур содержится в 2–3 раза больше сырого протеина. Белки их обладают высокой растворимостью, поэтому хорошо перевариваются и усваиваются. Переваримость органического вещества и протеина составляет от 85 до 90%. Зернобобовые культуры содержат все необходимые для

организма животного аминокислоты, в том числе в 3–5 раз больше лизина по сравнению со злаковыми культурами. Все аминокислоты в значительной мере растворимы в воде и поэтому хорошо усваиваются животными. Клетчатка составляет 5–7%, зола — около 3%. В зернах бобовых содержится незначительное количество кальция и микроэлементов. Содержание витаминов невелико и подвержено колебаниям.

Недостатком зернобобовых культур считается наличие в зерне почти всех видов различных антипитательных веществ (ингибиторы ферментов, алкалоиды, гидролитические ферменты и др.), снижающих его кормовую ценность вследствие снижения переваримости белков. В связи с этим целесообразно зерна бобовых культур перед скармливанием птице подвергать влаготепловой обработке (варка, запаривание и др.).

Горох — один из наиболее распространенных и высокопитательных кормов. В 1 кг гороха содержится 180–240 г протеина и 12,5–15 г лизина. Содержание в протеине гороха легкорастворимых фракций достигает 90%. По биологической ценности протеин гороха приближается к протеину соевого шрота или мясной муки. Углеводы в горохе представлены в основном крахмалом, клетчатки в нем содержится около 5–6%. Горох обладает хорошей переваримостью. Скармливают его в размолотом и дробленом виде. Как и в соевых бобах, в горохе имеются ингибиторы трипсина, что ограничивает возможность его использования в рационах птицы. Термическая обработка гороха незначительно снижает действие антипитательных веществ, поэтому обычно его скармливают без предварительной обработки. В комбикорма для взрослой птицы горох включают до 10–12% по массе.

Вика. Зерно вики яровой является дополнительным кормом для балансирования рационов по протеину и аминокислотам. В среднем в зерне вики содержится 24,1–26% протеина, в том числе 21–23% переваримого. В 1 кг зерна вики содержится, г: аргинина — 15,6, валина — 7,6, гистидина — 6,5, изолейцина — 11,5, лейцина — 11,4, лизина — 13,1, метионина — 2,7, тирозина — 5,5, треонина — 7,6, триптофана — 2,4, фенилаланина — 8,6, цистина — 2,2.

Основная причина, по которой зерно вики используют в кормлении животных в ограниченных количествах, — это наличие в нем ингибитора трипсина и цианогенных гликозидов. Из-за содержания синильной кислоты зерно вики имеет горьковатый вкус. Во избежание отравления птицы перед добавлением в комбикорм (не менее 2–3%) вику проверяют на содержание синильной кислоты. В настоящее время созданы фуражные сорта вики, содержащие низкое количество антипитательных веществ.

Чечевица по химическому составу и общей питательности сходна с горохом и викой. Зерно чечевицы содержит более 25% сырого протеина, около 52% безазотистых экстрактивных веществ, незначительное (4,3%) количество клетчатки и достаточно фосфора. На корм используют нестандартное зерно и мелкосеменные сорта.

Чина. По химическому составу и питательной ценности чина близка к гороху. Зерно чины содержит 25,9–27% сырого протеина, около 51% безазотистых экстрактивных веществ, имеет высокую переваримость. В 1 кг зерна чины содержится, г: аргинина — 2,05, валина — 1,13, гистидина — 0,57, изолейцина —1,43, лейцина — 0,42, лизина — 1,67, метионина — 0,24, треонина — 1,06, триптофана — 0,22, фенилаланина — 0,9.

Зерно чины содержит алкалоид, который снижает возможность использовать его в птицеводстве. Термическая обработка (пропаривание) освобождает зерно чины от алкалоида.

Нут. По содержанию питательных основных веществ зерно нута почти не отличается от гороха и чины. В нем содержится 20–22,6% сырого протеина, 1,7–5,0% жира, 2,5–5% сырой клетчатки, 54,6–56,8% БЭВ и 2,4–2,8% сырой золы. В 1 кг зерна нута содержится, г: аргинина — 2,16, изолейцина — 2,88, лейцина — 2,88, треонина — 1,06, фенилаланина — 0,95. Переваримость питательных веществ довольно высокая — свыше 80%. Дерть нута успешно используется при выращивании цыплят.

Люпин кормовой. Зерно богато протеином (31–33% сырого протеина) и содержит 3–6% жира. По биологической ценности протеина люпин уступает сое. В 1 кг люпина содержится 14,5–18 г лизина. По сравнению с соей в люпине содержится в 4–5 раз меньше жира и в 3 раза больше клетчатки. В зерне сладких кормовых сортов содержится 0,025% алкалоидов против 1,5–1,7% в зерне горьких сортов. Поэтому люпин сладкий безвреден для птицы.

Бобы кормовые. Высокопитательный концентрированный корм, в протеине которого содержатся все необходимые для организма птицы аминокислоты, большая часть из которых хорошо растворима и усвояема. В 1 кг кормовых бобов содержится 9,92–12,5 МДж обменной энергии, 227,0–250,1 г переваримого протеина, 14–16,2 г лизина, 14–15 г жира, 67–75 г клетчатки, 380–412 г крахмала, 10,7–12 г калия и 4,1–5 г фосфора.

Норма включения кормовых бобов в состав комбикормов и кормовых смесей для взрослой птицы составляет до 7% по массе. В кормовых бобах содержатся дубильные вещества, обладающие вяжущими свойствами и вызывающие у птицы нарушения пищеварения, это ограничивает их применение.

Дрожжи кормовые нашли широкое применение как белково-витаминная добавка к рациону птицы. Кормовые дрожжи получают микробиологическим методом на питательных различных средах. Дрожжевая клетка содержит в своем составе все питательные вещества, необходимые для развития организма — белок, углеводы, жиры, минеральные вещества и витамины, главным образом группы В.

Микробиологический синтез отличается от других способов получения белка своей исключительной интенсивностью. Одна тонна белка кормовых дрожжей может быть выращена за одни сутки в ферментере емкостью 300 м^3. По своему назначению дрожжи делятся на пекарские, пивные, спиртовые, винные, кормовые и др. Любые дрожжи могут использоваться в качестве источника усвояемого белка, витаминов и минеральных веществ, так как они содержат сухого вещества — до 90%, сырого протеина — 40–65, переваримого протеина — 35–50%. Дрожжи имеют богатый аминокислотный состав и в этом отношении уступают только кормам животного происхождения по содержанию метионина, цистина и триптофана (табл. 3.2).

По содержанию витаминов дрожжи превосходят все корма. Так, в 1 кг кормовых дрожжей содержится 5–20 мг тиамина, 40–150 мг — рибофлавина, 50–100 мг пантотеновой кислоты, 2,5–6 г холина, 300–800 мг никотиновой кислоты, 8–18 мг пиридоксина, 0,6–2,3 мг биотина и 10–35 мг фолиевой кислоты. Кроме того, в кормовых дрожжах присутствуют и другие биологически активные вещества.

Таблица 3.2

Содержание сырого протеина и аминокислот в различных кормах, г/кг

Показатель	Дрожжи					Мясокостная мука	Рыбная мука
	гидролизные	углеводородные	сульфитные	пекарские	пивные		
Сырой протеин	518	571	410	550	530	502	620
Аргинин	31,6	25,0	14,0	14,3	26,0	33,1	36,1
Валин	36,3	30,0	30,0	32,0	32,3	23,1	34,8
Гистидин	9,3	18,0	4,2	13,9	17,6	12,5	14,9
Лейцин и изолейцин (сумма)	86,0	70,0	60,0	57,4	66,0	45,6	71,5
Лизин	34,7	42,0	15,2	33,0	35,3	29,1	49,1
Метионин	3,1	6,0	6,0	11,2	10,5	11,0	18

Окончание табл. 3.2

Показатель	Дрожжи					Мясокостная мука	Рыбная мука
	гидролизные	углеводородные	сульфитные	пекарские	пивные		
Треонин	25,0	28,0	33,0	25,0	32,0	18,0	33,6
Триптофан	4,0	6,0	7,5	7,5	8,2	10,5	7,5
Фенилаланин	23,0	29,0	24,4	22,3	23,0	17,1	26,7
Цистин	4,7	3,0	3,6	6,1	7,4	7,5	9,9

Дрожжи кормовые — порошок от светло-желтого до коричневого цвета с запахом, свойственным дрожжам. Получают дрожжи на субстратах гидролизно-дрожжевых (гидролизат древесины, подсолнечная лузга, камыш и др.) спиртовых производств и на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. В кормлении птицы дрожжи используют главным образом для улучшения аминокислотного состава комбикормов и как источник витаминов группы В. К кормовым дрожжам относятся белотин и биотрин. В настоящее время разработаны технологии их получения, защищенные патентами Российской Федерации. В табл. 3.3 и 3.4 представлена питательная ценность, химический и витаминный состав кормов микробиологического синтеза.

Белотин. Инактивированная смесь биомассы непатогенных штаммов дрожжей *Torulopsis famata*, получаемая путем микробиологического синтеза в основном отрубей и молотого зерна. Это порошок или гранулы с запахом, свойственным дрожжам, в состав входят протеин (38–40%), жир (6%), клетчатка (1,2%). Белотин содержит все незаменимые аминокислоты, ферменты, витамины: рибофлавин, пиридоксин, биотин, фолиевую, никотиновую и аскорбиновую кислоту; каротиноиды, макро- и микроэлементы: кальций, фосфор, магний, калий, железо, медь, кобальт, марганец, цинк. Белотин используют для балансирования по протеину рационов сельскохозяйственной птицы. Скармливание сбалансированных комбикормов с белотином в количестве 5–7% по массе обеспечивает высокую (96–97%) сохранность птицы, интенсивность (70–78%) яйценоскости, живую массу бройлеров в 7 нед — 1800 г и низкие затраты корма на единицу продукции.

Таблица 3.3

Химический состав, % и питательная ценность кормов микробиологического синтеза

Показатель	Дрожжи		
	кормовые гидролизные	биотрин	белотин
Обменная энергия, ккал	220	215	215
Вода	9,0	12,2	12,0
Сырой протеин	42,3	40,4	41,2
Сырой жир	1,4	5,3	1,0
Сырая клетчатка	1,5	8,1	5,0
Кальций	0,67	0,24	0,20
Фосфор	1,40	1,07	1,01
Натрий	0,16	0,16	0,16
Аминокислоты:			
аргинин	2,04	1,85	1,75
валин	2,30	1,75	1,42
гистидин	0,75	1,08	1,03
глицин	1,81	1,59	1,22
изолейцин	2,07	1,22	1,10
лейцин	2,82	2,31	1,77
лизин	2,85	1,66	1,54
метионин	0,42	0,62	0,47
тирозин	1,30	0,96	1,13
треонин	2,06	1,48	1,34
триптофан	0,55	0,50	0,50
фенилаланин	1,70	1,39	1,15
цистин	0,38	0,30	0,36

Таблица 3.4

Витаминный состав и содержание микроэлементов в кормах микробиологического синтеза, мг/кг сухого вещества

Показатель	Дрожжи	
	биотрин	белотин
Витамины:		
B_1 (тиамин)	24,0	58,0
B_2 (рибофлавин)	30,5	73,9

Окончание табл. 3.4

Показатель	Дрожжи	
	биотрин	белотин
B_3 (пантотеновая кислота)	115,5	122,6
B_4 (холин)	2500	–
B_5 (никотиновая кислота)	422,0	280,1
B_6 (пиридоксин)	33,5	61,9
Н (биотин)	–	0,28
B_c (фолиевая кислота)	2,8	1,09
B_{12} (кобаламин), мкг	0,47	3,47
С (аскорбиновая кислота)	–	385,0
Микроэлементы:		
железо	11,3	271,0
цинк	166,5	87,0
марганец	109,5	1214,0
медь	16,5	13,0

Биотрин. Продукт ферментативного гидролиза крахмала, в основном пшеничных отрубей и ржи, содержит 40–43% сырого протеина, все незаменимые аминокислоты, макро- и микроэлементы, витамины А, Е и группы В. Применение 5–6% биотрина в рационах птицы обеспечивает живую массу бройлеров в 7-недельном возрасте до 1,8–1,9 кг при затратах корма 2,2–2,4 кг на 1 кг прироста, интенсивность яйценоскости несушек — более 80% при затратах корма на 10 яиц — 1,4 кг.

Кормобактерин. Представляет собой высокобелковую и витаминную биомассу, полученную микробиологическим путем на основе ацетонобутиловой барды. Это однородный мелкодисперсный порошок коричневого цвета, содержащий от 40 до 50% сырого протеина с комплексом всех незаменимых аминокислот, в том числе лизина (1,43–1,61%), метионина (0,64–0,86%) и витамины группы В. Кормобактерин предназначен для балансирования рационов птицы по протеину, незаменимым аминокислотам и витаминам группы В.

Белотин, биотрин и кормобактерин в своем химическом составе содержат клетчатку и по сравнению с другими видами дрожжей характеризуются значительно меньшим (на 5–10 г в 1 кг) уровнем лизина, что снижает биологическую ценность протеина данных кормов. Однако эти дрожжи являются экологически чистыми, а при введении в рационы моногастричных животных и рыб оказывают меньшее продуктивное действие.

Сухая послеспиртовая барда содержит 40% сырого протеина, все незаменимые аминокислоты, высокий уровень витамина B_2, холина, инозита, железа цинка. В 100 г корма содержится 235 ккал обменной энергии. При введении 6–8% барды в комбикорма обеспечивается интенсивность яйценоскости за год на уровне 78,5% при затрате кормов на 10 яиц — 1,4 кг, а на 1 кг яичной массы — 2,4 кг.

К **кормам животного происхождения** относят молоко и продукты его переработки (сухое обезжиренное молоко, сухая молочная сыворотка), отходы мясокомбинатов (мясокостная, костная, кровяная мука и технический кормовой жир), отходы рыбоконсервных комбинатов (рыбная мука) и отходы птицеперерабатывающей и шелковой промышленности (перьевая мука, куколки тутового шелкопряда).

Корма животного происхождения характеризуются большим содержанием протеина (до 80%), жира (до 22%), а также зольных элементов (до 11% кальция и до 5% фосфора). Протеин кормов животного происхождения отличается более высокой полноценностью в сравнении с кормами растительного происхождения. Поскольку количество кормового животного белка весьма ограничено, то его вводят в рацион птицы с целью сбалансирования аминокислот и как источник положительных факторов роста и продуктивности.

Мука кормовая рыбная. Изготовляют из рыб, морских млекопитающих, ракообразных, а также из отходов, полученных при переработке на пищевую продукцию рыб, крабов, креветок и др. В зависимости от качества исходного сырья в 1 кг рыбной муки содержится 11,18–12,69 МДж обменной энергии, 590–670 г сырого протеина, 43–48 г кальция, 26–33 г фосфора. Влажность рыбной муки не должна превышать 12%.

В муке, выработанной из жирного сырья, допускается содержание жира до 22%, однако количество воды в такой муке не должно быть более 8%. В рыбной муке допускается содержание поваренной соли не более 5%, а песка — не более 1%. Для предотвращения прогоркания жира к рыбной муке добавляют антиоксиданты и хранят ее в многослойных бумажных мешках.

Рыбная мука представляет собой высокоценный белковоминеральновитаминный концентрат. Характеризуется высоким содержанием лизина, метионина, микроэлементов и витаминов группы В. Протеин рыбной муки содержит все незаменимые аминокислоты примерно в таком же количестве, что и протеин мясной муки. Содержание лизина в рыбной муке с минимальным уровнем протеина (45–50%) достигает 4,2%, т.е. в 10 раз выше, чем в зерне злаковых культур. Питательные вещества рыбной муки имеют высокую (85–90%) переваримость. Рыбную муку широко используют для балансирования рационов и комбикормов по протеину, аминокислотам, а также по кальцию и фосфору, в кормлении прежде всего молодняка птицы ее вводят в рацион от 5 до 10%.

При использовании рыбной муки необходимо учитывать некоторые обстоятельства. Во-первых, рыбная мука содержит значительное количество хлористого натрия, и при замене сухого обрата, мясокостной муки и других кормов животного происхождения на это следует обращать особое внимание; во-вторых, в рыбной муке может содержаться большое количество жира, имеющего специфический запах и вкус, что придает продукции (мясо, яйцо) неприятные органолептические свойства; в-третьих, рыбная мука содержит большое количество витамина $B_{12,}$ поэтому, когда ее вводят в рацион или комбикорм, количество цианкобаламина сокращают наполовину. Перед введением рыбной муки в рационы птицы необходимо контролировать содержание в ней тяжелых металлов и радионуклидов.

В последние годы все большее применение находит рыбный фарш, приготовленный из свежих или замороженных отходов рыбного промысла. Фарш кормовой консервируют с использованием пиросульфита натрия или муравьиной кислоты. Рыбный фарш с содержанием 2% пиросульфита натрия содержит около 77,2% воды, сырого протеина — 11,8, сырого жира — 2,8 и золы — около 5,7%, в 100 г продукта — 94 ккал валовой и 72 ккал обменной энергии.

Длительное скармливание птице рыбы и рыбного фарша вызывает заболевание, называемое B_1-авитаминозом, сопровождаемое нервными расстройствами. Для его предупреждения необходимо в рационах птицы увеличить дозировку витамина B_1 (тиамин) или использовать непищевую рыбу в вареном виде.

Мясокостную муку вырабатывают из туш животных, мясо которых непригодно на пищевые цели, различных отходов, получаемых при убое животных на мясокомбинатах, трупов животных, эмбрионов, внутренних органов и рядовой кости. Переваримость органических веществ муки составляет около 75%, протеина — 80 и жира — 94%. В 1 кг мясокостной муки содержится 8,79–9,13 МДж обменной энергии, 340–440 г сырого протеина, 125–175 г сырого жира, 17,4–22,5 г лизина, 7,7–10 г метионина + цистина, 74–105 г кальция, 38–54 г фосфора.

Мясокостную муку используют при производстве комбикормов для птицы, включают ее в количестве 3–7% массы сухих кормов. В рационы молодняка птицы ее рекомендуется вводить только после 4-недельного возраста в количестве не более 5%.

Мясная мука вырабатывается из мясных отходов внутренних органов, эмбрионов, плодовых оболочек, а также другого мягкого сырья и костей (не более 10% общей массы). Переваримость органических веществ мясной муки составляет 84%, протеина — 83, жира — около 96%. В 1 кг мясной муки содержится 10,26–11,1 МДж обменной энергии, 520–600 г сырого протеина, 100–140 г сырого жира, 30,1–34,6 г лизина, 13,1–15,1 г метионина + цистина, 51–55 г кальция и 23–27 г фосфора. Мясная мука является хорошим источником лизина, но в ней относительно мало содержится метионина и триптофана. Она содержит достаточно много витаминов группы В. Мясную муку обычно вводят в рационы и комбикорма для птицы в таких же количествах, как и мясокостную муку.

Следует обращать особое внимание на то, что отходы мясной промышленности могут быть обсеменены кишечной палочкой и сальмонеллой.

Муку из гидролизованного пера вырабатывают на птицеперерабатывающих предприятиях из куриного пера, кишечника птицы и бракованных тушек или их частей. Все сырье предварительно подвергают гидролизу в автоклавах при температуре +132° С и давлении 2 атм в течение 3 ч, после чего массу сушат и размалывают. В результате неперевариемые белки перьев гидролизуются до аминокислот, которые становятся доступными для усвоения животными.

Мука из гидролизованного пера — сухая рассыпчатая масса без комков со специфическим запахом. В 1 кг перьевой муки содержится 7,45–7,83 МДж обменной энергии, 800–840 г сырого протеина, очень бедного лизином, метионином и триптофаном. Мука из гидролизованного пера содержит белок с низкой биологической ценностью. Перьевую муку добавляют к комбинированным кормам для птицы в количестве не более 2%, а иногда используют для производства аналога рыбной муки.

Обрат сухой содержит 34% высококачественного протеина с полноценным набором аминокислот и используется как диетический корм в количестве 2–3%, в основном для цыплят первого (до 4 нед) периода выращивания.

3.3. Сочные и витаминные корма

Ведение промышленного птицеводства предусматривает высокую степень механизации многих технологических процессов на птицефабриках (раздача корма, сбор яйца, уборка помета и др.) и базируется в основном на сухом типе кормления при использовании полнорационных комбикормов, сбалансированных по всем питательным и биологически активным веществам.

В нашей стране имеются птицеводческие хозяйства с напольным содержанием птицы при комбинированном типе кормления, при котором наряду с концентрированными кормами используются и сочные корма. При скармливании сочных кормов повышается переваривание и использование питательных веществ кормов рациона. Птице скармливают зеленый корм, корнеклубнеплоды (картофель, кормовая, сахарная и полусахарная свекла, кабачки и др.), силос комбинированный и витаминные корма: морковь, тыкву, кормовую капусту, травяную муку и др.

Зеленый корм. Птице лучше скармливать люцерну, клевер, эспарцет, молодую крапиву. Сухое вещество молодой травы по энергетической питательности и содержанию протеина близко к концентрированным кормам, но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов. В сухом веществе молодой травы содержится 20–25% протеина, 10–16% клетчатки, 4–5% жира, 40–45% безазотистых экстрактивных веществ и 9–11% минеральных веществ, в 1 кг сухого вещества — 150–280 мг каротина. В зеленом корме содержится 60–80% воды, в нем много витаминов группы В, особенно рибофлавина; имеются биологически активные вещества — эстрогены, которые положительно влияют на воспроизводительные качества птицы.

Бобовые травы рекомендуется скашивать в фазе бутонизации и начала цветения, уборка трав в более поздние сроки ведет к потере протеина и увеличению клетчатки. Для бесперебойного обеспечения птицы свежей зеленой массой организуют зеленый конвейер. Подбирают травы с таким расчетом, чтобы в летне-осеннее время поступала свежая зелень. Большое количество зеленого корма в начале лета дает горох или чина в смеси с другими растениями. Летом в рацион птицы включают зеленую массу клевера или люцерны; осенью используют отаву бобовых трав, кормовую капусту, тыкву, ботву огородных растений; в зимний период в рацион вводят комбинированный силос, свеклу, морковь, картофель и другие корнеплоды.

В зависимости от региона каждое хозяйство применительно к своим природным условиям подбирает самые урожайные культуры. Для расчета потребности в зеленой массе необходимо знать примерное количество зеленой массы в расчете на 1 голову в сутки или за определенный период выращивания. Так, курам-несушкам яичных пород в сутки требуется около 40 г зеленого корма, курам мясных пород — 60, уткам пекинским (в племенной сезон) — 100–120 г, взрослым гусям при скармливании скошенной травы — 2,5 кг, взрослым гусям на пастбище — 2 кг, взрослым индейкам (в племенной сезон) — 120 г, взрослым индейкам

(в неплеменной сезон) — 150–170 г. Зная потребность птицы в зеленых кормах и примерную урожайность кормовых культур зеленого конвейера, рассчитывают количество земельной площади для их выращивания.

Картофель. На кормовые цели картофель используют в сыром, запаренном, силосованном и сушеном виде. Картофель содержит 25% сухого вещества, большая (19–21%) часть которого состоит из крахмала, 0,8% клетчатки, 0,2% жира, витаминов B_1, B_2 и С. Азотистые вещества в картофеле составляют до 2%, основной белок — туберин является глобулином (55–77% всех белков), на долю глютаминов приходится 19–40%. Туберин содержит незаменимые аминокислоты (лизин, лейцин и др.) и поэтому превосходит многие другие растительные белки. Аминокислоты в белке картофеля находятся как в связанном, так и в свободном состоянии. Среднее содержание незаменимых аминокислот составляет, мг%: лизина — 86, валина — 81, лейцина — 78, изолейцина — 62, фенилаланина — 51, треонина — 43, метионина — 24, гистидина — 21.

В картофеле содержится незначительное количество минеральных веществ, отсутствует каротин и витамин D, но имеются тиамин и рибофлавин, много аскорбиновой кислоты. Переваримость органического вещества картофеля достигает 85%. В картофеле содержится глюкозид соланин, количество которого особенно возрастает в незрелых клубнях и ростках проросшего картофеля. Скармливание такого картофеля может вызвать у птицы тяжелые заболевания пищеварительных органов и нервные расстройства. Поэтому перед скармливанием картофеля необходимо обламывать ростки, а клубни варить или пропаривать в запарниках с обязательным удалением воды. В приусадебном птицеводстве вареный картофель используется в мятом виде в смеси с зелеными, зерновыми и минеральными кормами.

При силосовании запаренного картофеля его очищают от земли, моют, запаривают, разминают и охлаждают до температуры 50–60 °С. Запаривание клубней повышает содержание в них свободных сахаров в результате частичного гидролиза крахмала. Такой картофель легко силосуется, и в 1 кг силоса из запаренного картофеля содержится 0,35 ЭКЕ и 11 г сырого протеина. Потери сухих веществ в силосе из запаренного картофеля составляют 10–14%, протеина — 4–5%. Силос из запаренного картофеля скармливают всем видам и половозрастным группам птицы.

Сушка фуражного картофеля — надежный способ его консервирования. Мука из сушеного картофеля характеризуется высокими кормовыми достоинствами, может длительное время (годами) сохраняться с минимальными потерями (до 2–3% массы) и эффективно использоваться птицей в любое время года. В 1 кг сушеного картофеля содержится 12 МДж обменной энергии, 70 г сырого протеина, 2,6 г кальция и 1,2 г фосфора.

Хранить картофельную муку можно в бумажных или полиэтиленовых мешках, складировать в закромах высотой до 2 м или в бункерах. Сушеный картофель можно скармливать всем видам птицы в качестве компонента комбикорма или в чистом виде в составе рациона.

Картофель при необходимости может быть использован в качестве заменителя 15–20% зерна во влажных мешанках без отрицательного влияния на здоровье и продуктивность птицы. Рекомендуемая дневная норма на 1 голову птицы составляет, г: курам — 50–100, уткам и индейкам — 150–200, гусям — 250–300. Цыплятам и индюшатам картофель можно вводить с 10–15-дневного возраста до 10% от массы зерномучных кормов, утятам и гусятам с 20-дневного возраста — до 20–25%. Сырой картофель поедается птицей хуже, его вводят в рацион вдвое меньше, чем вареного.

Свекла кормовая. Содержание сухого вещества в корнеплодах свеклы кормовой составляет в среднем 12%. Сухое вещество состоит в основном из углеводов, среди которых преобладают сахара и пектиновые вещества. Клетчатки в свекле содержится около 1% массы. Свекла бедна минеральными веществами и витаминами.

Свекла кормовая является хорошим кормовым средством. Перед скармливанием ее промывают, измельчают и скармливают в сыром виде в составе влажных мешанок в количестве 15–20% по массе. Не рекомендуется длительное время охлаждать запаренную или вареную свеклу (свыше 5 ч), так как при этом образуются нитриты и птицу можно отравить.

Свекла сахарная используется в основном как сырье для производства сахара, а также частично в кормлении птицы. В сахарной свекле содержится до 25% сухих веществ, в том числе до 17% сахаров. Это высокоэнергетический корм, который является ценным компонентом рационов для некоторых видов птицы. К поеданию сахарной свеклы птицу приучают постепенно (в течение 7–10 дней), дневную норму рекомендуется скармливать в 2–3 приема, чтобы не вызвать нарушения пищеварения. Сырую и вареную сахарную свеклу скармливают сразу же после приготовления, так как измельченная сырая свекла окисляется, темнеет и плохо поедается, а в вареной свекле накапливаются нитриты, которые могут вызвать отравление животных.

Высокотемпературная сушка сахарной и полусахарной свеклы повышает концентрацию питательных веществ в свекольной муке в 4–5 раз по сравнению с исходным сырьем. Мука из сахарной и полусахарной

свеклы имеет высокую кормовую ценность и может быть использована в кормлении всех видов птицы, ее можно включать в рацион или использовать в составе комбикормов, брикетов, гранул. Сахарная свекла — отличный компонент для приготовления комбинированного силоса. Свеклу силосуют в смеси с сухими и трудносилосующимися кормами.

Морковь. Это ценный корм для всех видов птицы, в ней содержится 13–14% сухого вещества, состоящего на 80% из углеводов. Красные сорта моркови по содержанию каротина (провитамин А) занимают первое место среди кормовых культур: в 1 кг содержится от 100 до 200 мг и выше каротина, а на 1 ЭКЕ приходится до 1400 мг. Морковь богата солями кальция, фосфора, железа и меди. Свежую морковь в рационы взрослой птицы включают до 20–30%, цыплятам — 15–20, утятам, гусятам и индюшатам — до 25–30% массы сухих кормов.

В процессе хранения моркови (5–6 мес) в натуральном состоянии содержание каротина в ней снижается почти вдвое. Поэтому целесообразно определенную часть моркови консервировать методом высокотемпературной сушки и силосованием. В таком виде ее можно использовать в качестве витаминной подкормки в любое время года. Морковная мука, полученная при сушке, характеризуется высокими питательными достоинствами. В 1 кг муки содержится 40 г сырого протеина, 2 г кальция, 2,6 г фосфора, 533 г сахара и 895 мг каротина. Для повышения сохранности каротина в морковной муке рекомендуется вносить в нее антиоксиданты — сантохин, дилудин, агидол кормовой, Окси-Нил драй, Евротиокс Plus Dry и др.

В натуральной моркови содержится 6–9% сахаров, поэтому она хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими кормами. Особенно эффективна добавка 10–12% (по массе) травяной или сенной муки, гороховой, клеверной мякины и др. Морковь используют также для приготовления комбинированного силоса. Силосованная морковь характеризуется высокой сохранностью каротина. Морковь в натуральном или консервированном виде влияет на окраску желтка яйца, тушек птицы, повышает качество продуктов птицеводства.

Бахчевые культуры. В южных и юго-восточных районах страны возделывают кормовую тыкву, кабачки и арбуз. Кормовая тыква по питательной ценности близка к кормовым корнеплодам, а по содержанию каротина превосходит их. Желтые сорта кормовой тыквы содержат в 1 кг 30–80 мг каротина. Тыква хорошо силосуется с соломенной резкой, а также ее используют для приготовления комбинированного силоса.

Кормовые кабачки по энергетической питательности уступают кормовой тыкве. Они отличаются скороспелостью, поэтому их можно скармливать птице, начиная со второй половины лета.

Кормовой арбуз — витаминный и диетический корм, отличающийся высоким содержанием легкодоступных углеводов. Кормовой арбуз охотно поедают многие виды птицы как в свежем, так и в силосованном виде.

Капуста (листовая) кормовая — отличается сочностью и большой урожайностью. В 1 кг зеленой массы содержится 0,21 ЭКЕ, 14–24% сухого вещества, 2,2–4% сырого протеина, 2,1–2,5% сырой клетчатки, 1,7 г кальция и 0,4 г фосфора. Она богата каротином (70 мг/кг), витаминами группы В — тиамином и рибофлавином. В ее состав входят серосодержащие аминокислоты, способствующие отрастанию перьев у птицы. Капуста кормовая обладает высокой переваримостью и повышенным содержанием микроэлементов. Кормовую капусту используют в хозяйствах, применяющих комбинированный тип кормления птицы, ее включают в рационы с целью профилактики расклева птицы. Капуста не боится заморозков, поэтому ее используют поздней осенью в кормлении птицы в составе влажных мешанок в пределах от 10 до 15% по массе.

Силос. В настоящее время разработаны надежные и эффективные технологии приготовления силоса из кукурузы, однолетних бобово-злаковых смесей и других культур энергетической питательностью 0,78–0,92 ЭКЕ (9,2–10,4 МДж ОЭ) в 1 кг сухого вещества при высокой (86–92%) сохранности питательных веществ. Основным условием повышения сохранности и качества силоса является увеличение концентрации сухого вещества в силосуемой массе не менее чем до 30% и тщательная изоляция ее от доступа воздуха путем укрытия полимерными пленками. Получение массы основных силосуемых культур с концентрацией сухого вещества 30% и выше обеспечивается при уборке их в оптимальные фазы вегетации, когда они обладают наибольшей урожайностью по сбору сухого вещества, отличающегося наивысшей энергетической питательностью. Для кукурузы и сорго — это восковая спелость зерна, для бобово-злаковых смесей — восковая спелость зерна в 2–3 нижних ярусах бобов, молочно-восковая спелость у злаковых культур.

Питательность силоса из кукурузы в фазе восковой спелости зерна составляет 0,9–0,92 ЭКЕ (10,4–10,6 МДж ОЭ) в 1 кг сухого вещества, сорго — 0,82–0,84 ЭКЕ (10–10,1 МДж ОЭ). При преждевременной уборке силосных культур увеличиваются потери и снижается качество корма. Например, при силосовании кукурузы в молочной спелости (влаж-

ность 78–83%) потери сухого вещества увеличиваются до 20%, а питательность силоса снижается до 0,8 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества.

Наиболее качественный силос из кукурузы, сорго и однолетних бобово-злаковых смесей в оптимальной фазе обеспечивается при уборке этих культур с измельчением на отрезки величиной не более 0,5 мм и дроблением зерна.

Силосование провяленных (30–40% сухого вещества) многолетних бобовых и бобово-злаковых трав, содержащих 15–23% сырого протеина, с использованием химических консервантов является в настоящее время самой эффективной технологией получения высокопротеинового энергонасыщенного корма. При силосовании такой массы в траншеях с использованием 0,4–0,5% жидких органических кислот сохранность сырого протеина составляет 92–95%, а энергетическая питательность готового корма достигает 0,96 ЭКЕ (10,6 МДж ОЭ) в 1 кг сухого вещества. Технология особенно эффективна при консервировании бобовых трав второго и третьего укосов, когда содержание в них сырого протеина достигает 21–23%. В последние годы разработаны препараты из жидких органических кислот, которые не обладают коррозионным действием и являются не только безопасными для птицы, но служат также источником энергии.

Значительно большей перспективой обладает технология силосования провяленной массы бобово-злаковых смесей, а также клевера лугового в фазе бутонизации с использованием биологических препаратов (на основе осмотолерантных молочнокислых бактерий). Эти бактерии легко поглощают воду и питательные вещества из клеток провяленных растений, а также не испытывают конкуренции со стороны эпифитной микрофлоры в использовании сахара. Поэтому при внесении препаратов в силосную массу она быстро (в течение 3–4 сут) подкисляется до pH 4–4,1, при котором устраняется деятельность гнилостных, маслянокислых и других нежелательных бактерий. В результате потери питательных веществ при ферментации массы сокращаются до 5–10% и обеспечивается получение корма энергетической питательностью 10,1–10,3 МДж в 1 кг сухого вещества с содержанием сырого протеина в тех же пределах, что и в исходной массе. Препараты обладают высокой экологической чистотой и сравнительно низкой стоимостью, что также обусловливает эффективность их применения. Силос, приготовленный по обоснованной рецептуре из нескольких компонентов с целью улучшения силосуемости сырья и получения более полноценного корма при максимальной сохранности питательных веществ, называется комбинированным или комбисилосом. Сырьем для приготовления комбинированного силоса

служат не только травянистые растения, но и корнеклубнеплоды, бахчевые культуры, ботва корнеплодов, грубые корма, отходы технических производств, зерно и мучнистые корма, различные минеральные и белковые добавки (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Состав и питательность комбинированного силоса различного состава для птицы

Компоненты	Соотношение, %			
	1	2	3	4
Початки кукурузные	60	50	40	60
Свекла кормовая	–	30	–	–
Картофель	–	–	40	–
Морковь красная	40	–	–	–
Тыква желтая	–	–	–	–
Зеленая масса бобовых культур	–	20	20	40
В 1 кг силоса содержится:				
ЭКЕ	0,32	0,39	0,40	0,31
переваримого протеина, г	25	28	26	32
каротина, г	56	6	10	34

При составлении рецептов комбинированных силосов подбор компонентов проводят таким образом, чтобы не было избытка углеводистых (во избежание перекисления силоса) или высокобелковых (возможно снижение силосуемости сырья) кормов. Комбинированный силос закладывают в облицованные траншеи. Если масса превращена в мезгу, уплотнять ее нет необходимости. Средняя влажность смеси, закладываемой для приготовления комбинированного силоса, должна быть не более 75%. Лучше, если влажность массы не выше 65–70%. Такую массу приходится уплотнять. Для птицы основу комбинированного силоса обычно составляют зерно, корнеплоды, свежие и искусственно высушенные зеленые корма.

В нашей стране качество силоса должно отвечать требованиям ОСТ 10202–97. Данный ОСТ распространяется на силос из кукурузы, подсолнечника, сорго, многолетних и однолетних злаковых и бобовых трав, их смесей и других зеленых растений (табл. 3.6).

При оценке качества силоса учитывают следующие показатели: активную кислотность (pH), общее количество и соотношение молочной,

уксусной и масляной кислот, сырой золы, количество каротина, сырого протеина; обращают внимание на запах, цвет, структуру и влажность силосуемой массы. Силос должен характеризоваться хорошо выраженной структурой частей растений — листьев, соцветий, стеблей. Он должен иметь немажущуюся консистенцию.

Согласно ОСТ 10202–97 по химическим и органолептическим показателям силос подразделяют на три класса качества (I, II и III) и неклассный. В табл. 3.6 приведены требования к качеству силоса из растений, засилосованных обычным способом. К неклассному относят силос бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда, уксусной кислоты или свежеиспеченного ржаного хлеба.

Силос птице скармливают в смеси с мучнистыми кормами, в составе влажной мешанки. После выемки из облицованной ямы или траншеи силос скармливают сразу, оставлять его на длительное время не рекомендуется, так как разрушается каротин.

Дневная норма силоса на 1 голову птицы составляет, г: курам — 30–40, индейкам 50–70, уткам — 150–200, гусям — 250–300. Молодняк приучают к силосу постепенно, начиная с 3-недельного возраста: цыплят — с 5–7 г и доводят до 25–30 г, индюшат — с 7–10 до 75–100, утят — с 20 до 100–150, гусят — с 20 до 150–200 г, перед скармливанием на 100 г силоса добавляют 3–5 г мела.

Травяная мука. Травяную муку (измельченная, искусственно высушенная на частицы трава) получают из травянистых растений, убранных в ранние фазы вегетации, высушенных под действием высоких температур. Размер измельченных частиц в травяной муке составляет до 3 мм. Этот способ консервирования зеленой массы по сравнению с другими позволяет значительно сократить потери питательных веществ при заготовке кормов.

Таблица 3.6

Требования ОСТ 1020–97 к качеству силоса (извлечение)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе:			
из кукурузы	26	20	16
однолетних бобовых трав	28	26	25
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	18
однолетних злаковых трав	20	20	18
многолетних провяленных трав	30	30	25
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее, в силосе:			
из кукурузы	7,5	7,5	7,5
бобовых трав	15	13	11
злаково-бобовых трав и смесей других растений с бобовыми культурами	13	11	9
злаковых трав, подсолнечника, других растений и их смесей	11	9	8
сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
сырой золы, %, не более, в силосе из подсолнечника	13	15	17
других растений	10	11	13
масляной кислоты, %, не более	0,5	1	2
Содержание молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее, в силосе:			
кукурузы, сорго, суданской травы	55	50	40
других растений	50	40	30
pH силоса из кукурузы	3,8–4,3	3,7–4,4	3,6–4,5
других растений (кроме люцерны)	3,9–4,3	3,9–4,3	3,9–4,5

Окончание табл. 3.6

При искусственной сушке многолетних трав с 1 га можно получить протеина и безазотистых экстрактивных веществ в 1,5–2 раза, а каротина в 4–5 раз больше, чем при обычной сушке травы на сено. Для приготовления травяной муки используют сушильные агрегаты отечественного производства типа АВМ 0,65Р, АВМ 1,5А и АВМ 3,0 с производительностью соответственно 0,65; 1,5 и 3 т высушенного корма в 1 ч при влажности исходного сырья 72–75%.

Травяная мука имеет очень высокие кормовые качества, так как в ней сохраняются биологически полноценные белки, витамины и другие питательные вещества, содержащиеся в молодой траве бобовых и злаковых растений. Наиболее ценным сырьем для получения травяной муки являются бобовые травы (люцерна, клевер), убранные во время бутонизации, а также злаковые травы (кострец безостый, лисохвост луговой, тимофеевка, ежа сборная и др.), убранные в начале колошения. В травяной муке сохраняется 90–95% питательных веществ, содержащихся в зеленой траве (табл. 3.7).

Технология приготовления травяной муки сводится к следующим операциям: скашивание с одновременным измельчением зеленой массы

до частиц не более 3 см; перевозка к пункту переработки и подача сырья в сушильный агрегат; высушивание измельченной массы до кондиционной (9–12%) влажности; гранулирование травяной муки; охлаждение полученного корма и закладка его на хранение.

Таблица 3.7

Содержание питательных веществ в зеленой массе, травяной муке и сене

Корм	Содержание в абсолютно сухом веществе, %			Содержание каротина, мг/кг сухого вещества
	протеина	БЭВ	клетчатки	
Зеленая масса клевера	16,2	60,3	21,4	185
Травяная мука из клевера	15,2	48,4	25,8	173
Клеверное сено	13,3	41,7	34,3	41
Зеленая масса люцерны	21,6	48,2	23,6	224
Травяная мука из люцерны	19,2	40,0	26,2	214
Люцерновое сено	15,1	41,4	41,5	22

При соблюдении технологии приготовления травяной муки потери питательных веществ в исходном сырье не превышают 6–8%. Из свежескошенной травы травяная мука получается более высокого качества, но влажная трава снижает производительность агрегата и повышает затраты горючего и электроэнергии на единицу продукции. Так, при влажности травы 85% для получения 1 т муки необходимо 6 т сырья с расходом 470 кг топлива; при влажности 75% — соответственно 3,6 т сырья и 220 кг топлива; при влажности 65% — необходимо 2,6 т сырья и 150 кг топлива. При уменьшении влажности травы на 10% производительность агрегата возрастает на 33–40%, расход топлива сокращается на 40–51%, а себестоимость муки — на 45–65%.

Провяливать траву в хорошую солнечную погоду рекомендуется не более 2–4 часов, так как за каждый час разрушается 2–3% каротина. Наряду с потерей каротина при увеличении длительности провяливания увеличиваются потери протеина и безазотистых экстрактивных веществ.

Подвезенную к сушильному агрегату скошенную и измельченную зеленую массу высушивают в течение 2–3 ч, так как более продолжительное ее хранение на площадке приводит к порче, снижению питательной ценности корма. В процессе производства травяной муки нельзя допускать ее пересушивания, так как это ведет к повышенному распаду каротина и потере сухого вещества (табл. 3.8).

Таблица 3.8

Качество травяной муки в зависимости от режима работы агрегата АВМ-04

Вид корма	Влажность, %	Температура отработанных газов, °С	Выход муки, кг/т	В сухом веществе	
				протеина, %	каротина, мг/кг
Трава люцерны	79,7	–	–	21,0	240
Травяная мука из люцерны	16,8 11,8 4,4	22 90 100	382 344 282	20,8 19,4 18,2	225 183 134
Трава тимофеевки	71,2	–	–	11,0	207
Травяная мука из тимофеевки	14,1 8,7 5,4	78 87 96	411 351 303	10,8 10,4 10,1	193 180 147

С целью равномерного поступления растительного сырья к сушильному агрегату в хозяйстве необходимо создавать сырьевой конвейер из набора различных по срокам вегетации трав, зернофуражных и других культур. В условиях нечерноземной зоны и севера лесостепи в качестве сырья могут быть использованы клевер, люцерна и их мешанки с овсом, ячменем, озимая вика с рожью, отава сенокосов и др. Культуры сырьевого конвейера для производства травяной муки должны иметь высокое содержание протеина и каротина и небольшое содержание клетчатки.

Таблица 3.9

Содержание аминокислот (г/кг корма) в травяной муке 10% влажности (по данным ВИЖ)

Аминокислота	Качество муки, класс		
	I	II	III
Аланин	12,0	7,2	6,5
Аргинин	9,6	6,1	4,8
Аспарагиновая кислота	14,4	9,2	7,5
Валин	11,7	6,9	6,3
Гистидин	3,4	2,1	1,3
Глицин	9,4	5,4	5,3
Глютаминовая кислота	20,7	12,4	10,9
Изолейцин	9,0	5,8	5,7
Лейцин	15,4	8,1	8,0

Окончание табл. 3.9

Аминокислота	Качество муки, класс		
	I	II	III
Лизин	11,5	6,6	4,8
Метионин	2,7	1,7	1,1
Пролин	10,9	7,8	5,5
Серин	7,2	3,7	3,9
Тирозин	6,6	3,4	4,0
Треонин	6,7	4,3	4,1
Фенилаланин	10,2	5,8	5,3
Цистин	1,8	1,4	0,8
Протеин	19,26	11,77	10,36
Белок	17,40	9,81	8,87

Одним из основных условий получения травяной муки с высоким содержанием протеина и каротина является ранняя уборка трав. Это связано с тем, что в раннюю фазу вегетации растения имеют больше листьев и соцветий, в которых концентрация протеина и каротина в несколько раз выше, чем в стеблях.

В протеине травяной муки имеется большое разнообразие аминокислот, что очень важно для полноценного белкового кормления птицы (табл. 3.9).

В травяной муке в достаточно высокой концентрации содержатся витамины С, К, Е, группы В, каротин, фолиевая, пантотеновая кислоты, холин.

Травяная мука богата макро- и микроэлементами, содержание которых зависит от вида почв, на которых произрастала трава. Наибольшее количество макро- и микроэлементов содержится в высококачественной травяной муке. Травяная мука, приготовленная из травы заливных лугов, по содержанию минеральных веществ богаче, чем из трав торфяников.

В зависимости от качества травяную муку подразделяют на три класса согласно ОСТ 10242–2000. Требования к каждому классу приведены в табл. 3.10.

По органолептической оценке цвет травяной муки для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, иметь специфический запах, свойственный данному продукту, не затхлый, без посторонних запахов. Каротина в 1 кг сухого вещества муки I класса должно содержаться

200 мг, II — 150 мг и III — 100 мг. Содержание сырого протеина в сухом веществе искусственно высушенных кормов должно быть не менее 19% для I класса, 17% для II класса и 15% для III класса.

Таблица 3.10

Требования ОСТ 10242–2000 к качеству искусственно высушенных травяных кормов (извлечение)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	19	17	15
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	23	25	27
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	200	150	100

Одним из недостатков заготовки травяной муки является ее большой объем, что требует для нее значительных по объему хранилищ. Так, масса 1 м^3 травяной муки составляет 250–300 кг. При этом при транспортировке и хранении наблюдаются значительные механические потери (3–5%). В связи с этим травяную муку желательно гранулировать. Гранулированный корм — прессованный мелкоизмельченный корм цилиндрической или прямоугольной формы определенных размеров с содержанием сухого вещества в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Брикетированный корм — прессованный корм в виде плиток правильной формы определенных размеров с содержанием не менее 83% сухого вещества. Масса 1 м^3 гранулированной травяной муки составляет 600–700 кг. В гранулированном и брикетированном корме в процессе хранения повышается сохранность питательных веществ и каротина на 10–15%. Гранулы и брикеты намного сокращают затраты труда на раздачу кормов и позволяют полностью механизировать этот процесс.

В комплексе мероприятий, связанных с производством травяной муки, одна из важных проблем — сохранение каротина в процессе сушки и в период последующего хранения корма. При обычных способах хранения травяной муки (например, на складе россыпью) значительная часть каротина разрушается, через 5–6 мес потери его достигают 50–60%. Лучшие результаты достигаются в условиях, когда температура воздуха на 7–8° С ниже температуры муки, а повышение ее на каждые 10° С приводит к увеличению потерь каротина приблизительно в 2 раза.

Затаривание травяной муки снижает влияние таких факторов внешней среды, как свет, кислород, и обеспечивает меньшую степень зараженности бактериями. При хранении травяной муки в течение 6 мес в бумажных мешках потери каротина составляют примерно 35–36%, а в тканевых и полиэтиленовых — соответственно 55 и 40%. При хранении травяной муки с использованием нейтральной газовой среды (азот, углекислый газ или их смеси) с низким содержанием кислорода потери каротина незначительны.

В целях сокращения потерь каротина могут быть использованы антиоксиданты. Наибольшую сохранность каротина в кормах обеспечивают препараты сантохин, агидол, дилудин, Окси-Нил драй, Евротиокс Plus Dry в количестве 150–200 г на 1 т муки. Сохранность каротина в травяной муке через 9 мес хранения достигает 70%.

Травяная мука является ценнейшей кормовой добавкой для птицы, ее скармливают в составе комбикормов курам в количестве 2–5%, индейкам, уткам, гусям и молодняку с 13-недельного возраста — до 10%. Норма скармливания травяной муки зависит от вида, возраста, продуктивности и физиологического состояния птицы (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Примерные нормы скармливания травяной муки

Птица	Взрослая птица, г/гол.	Молодняк, % в рационе
Куры	10–12	7–10
Индейки	25–30	8–12
Утки	30–35	10–15
Гуси	100–120	15–17

Использование искусственно высушенных кормов повышает продуктивность и снижает расход кормов на единицу продукции, повышает экономическую эффективность производства продукции птицеводства. Широко применяется травяная мука в комбикормовой промышленности, полностью заменяя в некоторых рецептах дефицитные и дорогостоящие компоненты.

Мука витаминная из древесной зелени. Получают ее из зелени сосны, ели и пихты после удаления эфирных масел водяным паром. Не рекомендуется заготовлять муку из зелени крушины, сумаха ядовитого, волчьей ягоды, бузины черной, ракитника, дуба, орешника, ореха, бука и бересклета. Выпускают муку витаминную из древесной зелени «экстра», высшего, I и II сортов. Витаминную муку высшего сорта целесообразно скармливать низкопродуктивной птице в непродуктивный период; молодняку после 8-недельного возраста ее вводят в рацион в дозе на 50% ниже, чем травяной муки.

Влажные мешанки. Многие хозяйства при кормлении птицы широко используют местные корма, которые необходимо предварительно приготовить к скармливанию. Корнеплоды (свекла, турнепс, морковь, картофель) промывают на мойке-корнерезке, полученную стружку дополнительно измельчают. Картофель предварительно моют, затем варят (запаривают) в кормозапарнике-смесителе и изминают. При варке кормов погибают многие патогенные микроорганизмы.

В состав влажных мешанок вводят размолотые зерновые корма, зеленый корм, комбинированный силос (в зависимости от сезона года), корнеплоды и др. Все компоненты смеси перемешивают. Для увлажнения кормосмеси берут 0,4–0,6 л воды, обезжиренного молока или бульона на каждый 1 кг сухой смеси (корм должен иметь консистенцию влажной рассыпчатой каши, не прилипающей к руке). Увлажненный корм хранят не более 3 ч с момента его приготовления, иначе он может закиснуть. Влажная мешанка должна быть съедена птицей в течение 40 мин, оставшийся корм убирают для предотвращения желудочно-кишечных заболеваний.

3.4. Комбинированные корма

Комбикорм — сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимого размера различных кормовых средств и микродобавок, составляемая по научно обоснованным рецептам, обеспечивающая сбалансированное кормление определенного вида животных и сельскохозяйственной птицы. Основное назначение комбикормов — оптимизация рационов по энергии, протеину, макроэлементам, микроэлементам и витаминам в соответствии с нормами кормления животных и птицы. Комбикорма вырабатывают в рассыпном или гранулированном виде, а также в виде крошки, крупки и брикетов.

Обычные концентрированные корма не могут удовлетворить потребности птицы в необходимых питательных веществах, так как имеют протеин невысокой питательной ценности и односторонний минеральный состав.

В комбикормах недостаток питательных веществ в одних компонентах компенсируется их наличием в других. В этом и заключается высокая пита-

тельная ценность комбикормов. Рецептуру комбинированных кормов разрабатывают научные учреждения на основе современного уровня знаний о потребности различных видов птицы в энергии, протеине, аминокислотах, минеральных веществах и витаминах. Комбикорма для птицы готовят с учетом возраста, пола, физиологического состояния и продуктивности.

Для максимальной унификации комбикормов, выпускаемых разными заводами в различных зонах страны, и обеспечения контроля над их качеством обязательным для всех заводов является государственный стандарт, где изложены основные требования, предъявляемые к качеству готового продукта.

В зависимости от назначения различают комбикорма-концентраты, белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК), белково-витаминные и минеральные добавки, полнорационные комбикорма, кормовые смеси и премиксы.

Комбикорма-концентраты предназначены для крупного и мелкого рогатого скота, свиней, птицы, кроликов и других животных. Эти комбикорма имеют повышенное содержание протеина, минеральных веществ и микродобавок. Их скармливают животным и птице в ограниченном количестве, исключительно как дополнение к зерновым, грубым и сочным кормовым средствам. Комбикорма-концентраты по своему составу должны соответствовать качеству грубых и сочных кормов, обеспечивая необходимые показатели питательности рациона. Для птицы из комбикормов-концентратов готовят полнорационный комбикорм, смешивая его с определенным количеством других кормов, витаминов и минеральных веществ.

Применение белково-витаминно-минеральных концентратов значительно упрощает приготовление комбикормов непосредственно в хозяйстве. Белково-витаминно-минеральные концентраты обычно содержат от 40 до 50% протеина и 2300–3000 ккал обменной энергии в 1 кг. В качестве источника протеина чаще используют 2–3 компонента, в их число входят мясная и рыбная мука, соевый шрот, рапс и др. Кроме того, в их состав включают все необходимые птице витамины, антиоксиданты, микроэлементы и недостающие лизин и метионин. Некоторые производители БВМК постоянно или дополнительно, по желанию заказчика, включают в их состав антибиотики, кокцидиостатики и ферментные препараты.

Белково-витаминно-минеральные концентраты выпускаются по определенным рецептам, каждый из которых имеет свой код и рассчитан на конкретную зерновую культуру и указанную изготовителем дозу включения в комбикорм. Изготовитель в документации обязательно

указывает необходимый набор зерновых и других компонентов, а также какому виду птицы предназначен белково-витаминно-минеральный концентрат. Дозы концентратов варьируют от 7,5 до 35% массы готового комбикорма. Общая закономерность относительно количества используемого БВМК и состава комбикорма: чем меньше добавка, тем больше в нем должно быть компонентов с высоким содержанием протеина.

Выбор БВМК должен основываться на экономическом расчете, включающем прогнозируемую продуктивность птицы и стоимость приготовляемой кормосмеси. Питательность БВМК для кур-несушек и ремонтного молодняка приведена в табл. 3.12.

Полнорационные комбикорма — это кормовые смеси, составленные по научно обоснованным рецептам. Они включают полный набор всех компонентов кормовой смеси, содержат все питательные элементы, необходимые для полноценного рациона, обеспечивающего высокую продуктивность и качество продукции, хорошее состояние птицы и низкие затраты питательных веществ на единицу продукции.

Таблица 3.12

Питательность БВМК для кур-несушек и ремонтного молодняка

БВМК для кур-несушек (норма ввода 10%)			
Сырой протеин, %	50±1,0	Фосфор, %	менее 2,8
Энергия, ккал/кг	менее 2850	Натрий, %	менее 1,5
Сырая клетчатка, %	2,4±0,3	Метионин, %	менее 1,4
Сырой жир, %	менее 10	Метионин + цистин, %	менее 2,0
Кальций, %	менее 5	Лизин, %	менее 2,5
Витаминов и микроэлементов в 1 кг:			
Витамин А, МЕ	115000	Биотин, мг	1,2
Витамин D_3, МЕ	22000	Холинхлорид, мг	1300
Витамин Е, мг	230	Бетаин, мг	1700
Витамин К, мг	20	Mn, мг	600
Витамин B_1, мг	25	Zn, мг	400
Витамин B_2, мг	60	Fe, мг	600
Витамин B_6, мг	25	Cu, мг	90
Витамин B_{12}, мг	0,2	Co, мг	5
Пантотеновая кислота, мг	80	I, мг	10
Ниацин, мг	240	Se, мг	2
Фолиевая кислота, мг	5	Ферменты	2

Окончание табл. 3.12

БВМК для ремонтного молодняка (норма ввода 10%)			
Сырой протеин, %	50±1,0	Фосфор, %	менее 2,5
Энергия, ккал/кг	менее 2700	Натрий, %	менее 1,0
Сырая клетчатка, %	2,4±0,3	Метионин, %	менее 2,4
Сырой жир, %	менее 8,8	Метионин + цистин, %	менее 3,0
Кальций, %	менее 6,5	Лизин, %	менее 3,5
Витаминов и микроэлементов в 1 кг:			
Витамин А, МЕ	100000	Биотин, мг	1,8
Витамин D_3, МЕ	30000	Холинхлорид, мг	1250
Витамин Е, мг	380	Бетаин, мг	2500
Витамин К, мг	70	Mn, мг	1100
Витамин B_1, мг	35	Zn, мг	500
Витамин B_2, мг	70	Fe, мг	700
Витамин B_6, мг	35	Cu, мг	100
Витамин B_{12}, мг	0,4	Co, мг	3,5
Пантотеновая кислота, мг	120	I, мг	16
Ниацин, мг	350	Se, мг	2
Фолиевая кислота, мг	35	Ферменты	2

По содержанию питательных веществ, энергетической ценности и специфическим свойствам полнорационный комбикорм должен соответствовать потребностям птицы данного вида, возраста и производственного назначения. Он должен полностью удовлетворить потребность птицы в необходимых питательных и биологически активных веществах. Полнорационные комбикорма выпускают в виде сыпучих смесей, гранул и крошки; дополнительные корма и добавки при этом не используют.

Научными учреждениями разработаны рецепты комбикормов. Каждому рецепту комбикорма присваивают определенный номер, при этом вид комбикорма указывают буквенным литером: ПК — полнорационный комбикорм; К — комбикорм-концентрат, БВМК — белково-витаминно-минеральный концентрат, П — премикс.

Согласно инструкции по приготовлению комбикормов установлен следующий порядок их нумерации (табл. 3.13). В пределах установленных десятков номеров рецептам присваивают порядковые числа по производственным группам животных, а при недостатке чисел — литер.

Для приготовления комбикормов используют в основном зерновые корма (60–75%), в том числе зернобобовые культуры; в состав комбикорма входят растительные белковые корма — жмыхи и шроты, корма животного происхождения, дрожжи кормовые, травяная мука, минеральные подкормки, кормовой жир, премикс. Для каждого вида и возраста птицы разработаны полнорационные комбикорма, в которых указаны нормативы питательности. Перед изготовлением комбикормов определяют качество сырья, а затем качество готовой продукции по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, степень размола каждого вида сырья и готовой продукции, наличие металломагнитной примеси в сырье и комбикормах, целых зерен в комбикормах.

Таблица 3.13

Номера рецептов (маркировка) комбикормов для птицы

Идентификатор	Назначение комбикорма
Для птицы всех видов (полнорационные корма)	
ПК0	Цыплята от 1 до 4 дней
ПК1	Куры-несушки промышленные и племенные
ПК2	Цыплята от 1 до 7 нед
ПК3	Молодняк кур от 8 до 13 и от 18 до 20 нед
ПК5	Бройлеры от 1 до 4 нед
ПК6	Бройлеры от 5 нед и старше
ПК7	Петухи яичных кроссов
ПК8	Петухи мясных кроссов
ПК10	Взрослые индейки-несушки и индюки племенные
ПК11	Молодняк индеек от 1 до 8 нед
ПК12	Молодняк индеек от 9 до 17 нед
ПК13	Ремонтный молодняк индеек от 18 до 30 нед
ПК20	Взрослые утки-несушки
ПК21	Молодняк уток от 1 до 3 нед
ПК22	Молодняк уток от 4 до 8 нед
ПК23	Ремонтный молодняк уток от 9 до 26 нед
ПК24	Взрослые утки-несушки от 1 до 3 нед
ПК25	Молодняк уток мясных кроссов от 1 до 3 нед
ПК26	Молодняк уток мясных кроссов от 4 до 7 нед
ПК27	Ремонтный молодняк уток мясных кроссов от 8 до 26 нед
ПК28	Утята на мясо от 1 до 2 нед
ПК29	Утята на мясо 3 нед и старше

Продолжение табл. 3.13

Идентификатор	Назначение комбикорма		
ПК30	Взрослые гуси		
ПК31	Молодняк гусей от 1 до 3 нед		
ПК32	Молодняк гусей от 4 до 8 нед		
ПК33	Ремонтный молодняк гусей от 9 до 26 нед		
ПК34	Гусята на мясо от 1 до 4 нед		
ПК35	Гусята на мясо 5 нед и старше		
ПК40	Взрослые цесарки		
ПК41	Молодняк цесарок от 1 до 4 нед		
ПК42	Молодняк цесарок от 5 до 10 нед и от 11 до 15 нед		
ПК43	Ремонтный молодняк цесарок от 16 до 28 нед		
Для дичи			
ДК50	Фазаны, перепела, кеклики и серые куропатки от 1 до 21 сут		
ДК51	Фазаны, перепела, кеклики и серые куропатки от 22 до 90 сут		
ДК52	Взрослая дичь		
ДК53	Молодняк кряковых уток от 1 до 30 сут		
ДК54	Молодняк кряковых уток от 31 до 60 сут		
ДК55	Ремонтный молодняк кряковых уток		
ДК56	Взрослые кряковые утки в период получения племенного яйца		
ДК60	Страусы от 1 до 4 нед		
ДК61	Страусы от 5 до 36 нед		
ДК62	Страусы от 37 до 63 нед		
ДК63	Страусы, родительское стадо		
Белково-витаминно-минеральные концентраты и амидо-витаминно-минеральные добавки			
БВД1	**Взрослая птица**	**БВД2**	**Молодняк и бройлеры**
Классификатор премиксов, используемых при производстве комбикормов			
П1-1	Куры-несушки яичных кроссов племенные	П9-1	Взрослые гуси
П1-2	Куры-несушки яичных кроссов промышленные	П7-3	Молодняк индеек, цесарок, перепелов от 1 до 17 нед
П1-3	Куры-несушки мясных кроссов	П7-4	Молодняк индеек, цесарок, перепелов от 8 до 30 нед
П1-4	Петухи (при искусственном осеменении)	П7-5	Молодняк индеек, цесарок, перепелов от 18 до 30 нед
П2	Молодняк кур яичных и мясных кроссов от 1 до 8 нед	П8-2	Молодняк уток от 1 до 6 нед

Продолжение табл. 3.13

Идентификатор	Назначение комбикорма		
Классификатор премиксов, используемых при производстве комбикормов			
П3	Молодняк кур яичных и мясных кроссов 9 нед и старше	П8-3	Молодняк уток от 9 до 26 нед (ремонтный)
П5	Бройлеры от 1 до 4 нед	П9-2	Гусята на мясо от 1 до 8 нед
П6	Бройлеры 5 нед и старше	П9-3	Ремонтный молодняк гусей от 9 до 26 нед
П7-1	Взрослые индейки, цесарки, перепела	П10-1	Страусы от 1 до 4 нед
П7-2	Взрослые индейки племенные	П10-2	Страусы от 5 до 36 нед
П8-1	Взрослые утки	П10-3	Страусы от 37 до 63 нед

Доброкачественное сырье должно быть без признаков порчи, плесени, гнилостного запаха; влажность комбикормов для птицы не должна превышать 13%; количество песка допускается не более 0,5%, а для молодняка разных видов — 0,2–0,3%, металлических частиц с острыми краями в комбикормах не должно быть.

Вредных примесей в виде куколя, головни и др. может быть не более чем это допустимо в исходном сырье для комбикормов. Допускается содержание целых семян не более 0,5–0,7%, в том числе семян дикорастущих растений не более 0,1%; амбарных вредителей (паукообразные, насекомые) допускается не более 5 насекомых в 1 кг.

На каждую партию комбикорма, отпускаемую с завода, составляют удостоверение (сертификат), в котором указывают название завода-изготовителя, дату изготовления, номер рецепта, для какого вида птицы и возраста приготовлен комбикорм, рецепт и питательность комбикорма, а также указывают премикс и другие добавки.

Влажность определяют, высушивая комбикорм или компоненты при температуре +130° С в течение 40 мин. Можно пользоваться влагомером (ВГ). В настоящее время состав и питательность комбикормов для сельскохозяйственной птицы определяются ГОСТами:

- ГОСТ Р 51848–2001 «Продукция комбикормовая. Термины и определения»;
- ГОСТ Р 51849–2001 «Продукция комбикормовая. Информация для потребителя. Общие требования»;
- ГОСТ Р 51850–2001 «Продукция комбикормовая. Правила приемки. Упаковка, транспортирование и хранение»;

– ГОСТ Р 51851–2001 «Комбикорма для сельскохозяйственной птицы. Номенклатура показателей».

Металломагнитную примесь определяют прибором ПВФ-2, а затем измеряют ее величину прибором ПИФ-2. В комбикормах не должно быть металлических частиц с острыми краями.

Технологический процесс производства комбикормов состоит из нескольких операций: прием и хранение сырья, очистка его от органических, минеральных и металломагнитных примесей, отделение пленок от ячменя и овса при производстве некоторых видов комбикормов: измельчение очищенного сырья; дозирование и смешивание компонентов; гранулирование комбикормов.

Доброкачественное сырье является одним из главных условий производства комбикормов высокого качества. Несоблюдение рекомендуемых условий хранения сырья приводит к его порче — слеживанию, самосогреванию, развитию плесени. Сырье для производства комбикормов хранят на различных складах. Склады должны быть такой вместимости, чтобы можно было обеспечить бесперебойную работу комбикормового завода в течение 28 сут. Рассыпные и гранулированные комбикорма хранят в силосных складах или в складах напольного типа насыпью или в таре. Белково-витаминные и другие добавки хранят в таре. Складские помещения должны быть чистыми, перед приемом сырья и комбикормов их тщательно очищают. С помощью металлических решеток (размер отверстий 50×50 мм) очищают сырье от крупных примесей, которые могут привести к остановке или повреждению машин. Эти решетки устанавливают в приемнике сырья. Зерновое сырье очищают на воздушно-ситовых сепараторах, сыпучее сырье (отруби, мучка и др.) — на плоских ситах. Ячмень и овес очищают от мелких примесей и пленок на пневмосепараторах. Металломагнитные примеси отделяют на магнитных заграждениях (статические магниты и электромагниты).

Зерновое сырье измельчают на дробильной машине. Кусковое сырье (плитка жмыхов, мел и др.) сначала дробят, а затем мелко измельчают. Для перемешивания измельченного сырья применяют нории, ленточные транспортеры, цепные транспортеры с погруженными скребками и самотечными устройствами.

При производстве комбикормов каждый компонент комбикорма согласно рецепту помещают в дозаторы и устанавливают его производительность. Жидкие компоненты предварительно подогревают и регулируют их расход. После установки дозаторов включают всю систему и проверяют ее работу. Компоненты смешивают в смесителях после их дозирования в соответствии с рецептом комбикорма.

Кормовые смеси изготовляют на специальных установках крупяных заводов, например из ячменной лузги, мучки с добавлением мелассы, других добавок, предпочтительно в гранулированном виде.

Премиксы. Это специальные кормовые добавки, представляющие собой однородную, измельченную до необходимых размеров частиц смесь предварительно подготовленных биологически активных веществ, а в ряде случаев и макродобавок с наполнителем, используемую для обогащения комбикормов и белково-витаминных концентратов.

Основу премиксов составляют витамины, микроэлементы, аминокислоты. Кроме того, в состав премиксов могут входить вещества со стимулирующим действием (антибиотики), вещества, оказывающие защитное влияние на корма, предотвращающие снижение их качества, способствующие лучшему использованию (антиоксиданты, эмульгаторы, ферменты, вкусовые добавки), обладающие лечебным и профилактическим действием (фуразалидон, сульфадимезин), успокаивающие (транквилизаторы) и поверхностно-активные (детергенты).

В качестве наполнителя используют пшеничные отруби, кормовые дрожжи, зерно пшеницы тонкого помола, белую сажу и др. Нормы ввода премиксов в комбикорма — 1%, в белково-витаминно-минеральные концентраты — 5–10%.

Премиксы, содержащие повышенные дозы лекарственных препаратов, витаминов и специальных добавок, называются лечебными (профилактическими) и применяются по указаниям ветеринарных врачей.

3.5. Минеральные подкормки и полисоли

Большое значение в кормлении птицы имеют минеральные добавки, содержащие макро- и микроэлементы. Минеральные вещества необходимы для нормальной жизнедеятельности организма. Они участвуют в построении опорных тканей, поддержании гомеостаза, активизируют биохимические реакции, воздействуют на ферментативные системы, функцию эндокринных желез, микрофлору желудочно-кишечного тракта организма (табл. 3.14, 3.15).

Таблица 3.14

Классификация минеральных веществ

Элементы		
жизненно необходимые	**вероятно необходимые**	**с малоизученной ролью**
Кальций Ca	Фтор F	Литий Li, Свинец Pb
Фосфор P	Кремний Si	Бериллий Be, Висмут Bi
Калий K	Титан Ti	Бор B, Радий Ra
Натрий Na	Ванадий V	Скандий Sc, Торий Th
Сера S	Хром Cr	Алюминий Al, Уран U
Хлор Cl	Никель Ni	Галлий Ga, Германий Ge
Магний Mg, Железо Fe	Мышьяк As	Рубидий Rb, Цирконий Zr
Медь Cu, Кобальт Co	Бром Br	Серебро Ag, Олово Sn
Цинк Zn, Марганец Mn	Стронций Sr	Сурьма Sb, Цезий Cs
Молибден Mo, Йод I	Кадмий Cd	Барий Ba, Ртуть Hg
Селен Se		Таллий Tl

Относительное содержание макро- и микроэлементов в организме составляет 4–6% его массы. В минеральной части организма на долю макроэлементов приходится 99,6%, на долю микроэлементов — всего 0,4%.

Птица получает макро- и микроэлементы с кормами, при недостатке применяют минеральные подкормки. Химическая промышленность выпускает большое количество минеральных подкормок, часть из них встречается в природе и используется в натуральном виде.

Таблица 3.15

Соединения макро- и микроэлементов и их свойства

Элемент	Соединение	Содержание элемента, %	Биологическая доступность, %	Содержание связанной влаги, %
Железо	Сульфат железа $FeSO_4 \times 5H_2O$	30	92–100	9,4
Медь	Сульфат меди $CuSO_4 \times 5H_2O$	25	100	36
Цинк	Оксид цинка ZnO	75	92	0,2
Марганец	Оксид марганца MnO	62	66	1,5
Магний	Оксид магния MgO	58	80	2
Кобальт	Карбонат кобальта $CoCo_3$	5	100	13
Йод	Йодат кальция $Ca(IO_3)_2 \times 6H_2O$	10	95	4
Селен	Селенит натрия Na_2SeO_3	4,5	90–100	3

Поваренная соль (хлористый натрий — NaCl). Представляет собой белый кристаллический порошок соленого вкуса, хорошо растворимый в воде. Продукт добывают из природных месторождений и в зависимости от способа добычи подвергают дополнительной технологической обработке.

Поваренную соль подразделяют на мелкокристаллическую (выварочная), молотую разных видов (каменная, самосадочная, садочная) и различной крупности помола (сеяная, несеяная); немолотую соль разных видов — комовую (глыба), зерновую (ядро) и дробленку; йодированную. Поваренную соль, кроме того, подразделяют по сортам: экстра, высший, I и II.

Кормовая поваренная соль содержит около 96% хлорида натрия, в том числе около 39% натрия и около 57% хлора, а также примеси магния и серы. Поваренная соль необходима всем видам сельскохозяйственной птицы, так как большая часть растительных кормов бедна натрием и хлором. Однако как недостаток, так и избыток поваренной соли в рационах отрицательно сказывается на состоянии здоровья. Избыток соли ведет к расстройству пищеварения, ткани обедняются водой, наступает солевое отравление. Суточные нормы скармливания соли птице составляют 0,4–0,5% от сухого вещества корма.

В регионах, где в кормах и питьевой воде недостаточно йода, кормовая соль подлежит йодированию (на 1 т соли добавляют 25 г йодистого калия).

Мел (углекислый кальций — $CaCO_3$). Белый аморфный порошок или комки различной формы, не растворимые в воде. Мел содержит, %: кальция — 34,3, фосфора — 0,1, калия — 0,075, натрия — 0,84, магния — 0,63, кремния — 1,2, серы — 0,09, хлора — 0,16, железа — 0,9 и алюминия — 2,2 мг/кг. В животноводстве в основном используется мел марки ММЖП (мел молотый для животных и птицы) и ММПК (мел молотый для производства комбикормов). Однако могут применяться и другие марки мела — МХО1, МХО2 и МХО3 (мел химически осажденный).

Марки мела ММЖП и ММПК должны содержать не более 10% воды, не менее 85% углекислого кальция и проходить на 80% через сито № 2. Мел марок МХО должен содержать не менее 96–98% углекислого кальция и проходить на 99,8% через сито № 015. В продукте допускается содержание, не более, %: нерастворимого в соляной кислоте остатка — 5, мышьяка — 0,015, свинца и бария (в сумме) — 0,008, углекислого магния, окиси железа, окиси алюминия и других окислов — 5.

В птицеводстве мел перед введением в комбикорма гранулируют, а затем превращают в крупку. В летний период применение мела в комбикорма не желательно, так как пылевидная фракция мела оседает в лег-

ких животных и птицы. Для несушек, кроме мела в качестве источника кальция рекомендуется использовать и другие источники.

Известняки. Серый с желтоватым оттенком порошок, нерастворимый в воде, содержит до 85% углекислого кальция и магния. В известняках присутствует до 10% воды, кальция — 24–34, магния — 2–3, кремния — 3–6, железа — 1–1,5, натрия — 0,3 и серы — 0,2%.

В известняках содержится много магния, мышьяка, фтора и свинца. Использовать местные известняки в качестве минеральных подкормок следует только после химического анализа, особенно на содержание солей тяжелых металлов.

В качестве источников кальция можно использовать травертины, содержащие до 34% кальция, 0,3% магния, 6% железа, 1% алюминия, кобальт, марганец, цинк, серу и другие элементы; доломитовые известняки, содержащие до 11% магния, мергель, гарныш и другие источники.

Ракушка, морская ракушка (мидии) часто используются в кормлении птицы в качестве источника кальция. По химическому составу ракушечная и мидийная мука, а также мука из моллюсков мало чем отличаются друг от друга и содержат до 96% углекислого кальция и некоторые примеси в виде окиси кремния и окиси железа, а также 0,3% натрия, 0,09% кремния, ряд микроэлементов.

Костная мука. Изготовляют на мясокомбинатах из обезжиренных тонкоразмолотых костей. Костная мука содержит не более 10% воды, около 26% кальция, 14% фосфора, натрий, калий и почти все микроэлементы. Она не должна содержать более 0,2% фтора. Костную муку используют как минеральную добавку к комбинированным кормам для птицы.

Фосфориты. Природные фосфориты служат основным сырьем для приготовления кормовых фосфатов. Непосредственно скармливать молотые фосфориты животным не рекомендуется из-за высокого содержания в них фтора (3,5–5%), что вызывает тяжелые отравления и разрушение зубов у крупного рогатого скота и свиней. Токсической концентрацией фтора принято считать 0,003% от сухого вещества рациона.

Использование фосфоритов в качестве минеральных подкормок для животных допускается только после их обесфторивания на химических заводах. Содержание фтора в кормовых фосфатах не должно превышать 0,2%.

Подмосковные фосфориты содержат, %: кальция — 26,6, фосфора — 10,5, калия — 0,3, натрия — 0,5, магния — 1,3, кремния — 1,54, серы — 1,4, железа — 1,8 и около 3,7 мг/кг алюминия. Среднее количество кальция и фосфора в минеральных подкормках представлено в табл. 3.16.

Таблица 3.16

Содержание кальция и фосфора в минеральных кормах, %

Минеральные корма	Кальций	Фосфор
Диаммонийфосфат	–	23
Дикальцийфосфат	27	19
Кормовой преципитат	26	17
Мел кормовой	37,4	–
Моноаммонийфосфат	–	25
Монокальцийфосфат	15	22
Мука костная	30	14
Обесфторенный фосфат	35	15
Трикальцийфосфат	32	14
Фосфорин	33	14

Трикальцийфосфат. Серый порошок, не растворимый в воде, получают гидротермическим методом из апатитового концентрата и фосфорной кислоты. Он содержит 30–34% кальция и 12–18% фосфора. Максимальные нормы ввода в рационы птицы — не более 2%.

Преципитат (дикальцийфосфат) кормовой. Белый порошок с примесью мелких гранул, не растворим в воде, стоек и совместим со всеми кормами и кормовыми добавками. Получают препарат преципитированием фосфорной кислоты мелом или известняком.

Дикальцийфосфат содержит 21–26% кальция и 18–20% фосфора. Обычно его вводят в рационы в связи с высокой доступностью фосфора. Предельные нормы ввода дикальцийфосфата в рацион не должны превышать 2% от сухого вещества.

Монокальцийфосфат кормовой. Серый порошок с включением мелких гранул, хорошо растворим в воде, без запаха. Он содержит около 16–18% кальция и 22–24% фосфора. Используется в рационах, дефицитных по фосфору.

При недостаточном содержании в рационе микроэлементов отмечаются нарушения в обмене веществ, приводящие к снижению продуктивности, замедляется рост и развитие организма, возникают заболевания, в ряде случаев приводящие к гибели животных.

Для профилактики и лечения заболеваний недостающее количество микроэлементов необходимо добавлять при кормлении животных со строгим учетом видовой и возрастной потребности в этих веществах. При алиментарной анемии применяют микродобавки меди

и железа, дефицит кобальта восполняют добавлением в рационы хлористого кобальта (24% кобальта) или углекислого кобальта (40–50% кобальта). Источниками йода могут служить йодистый, йодноватокислый калий и йодистый натрий, но соли йода в растворах нельзя смешивать с медным купоросом. Для обеспечения животных марганцем используют сернокислый марганец, содержащий 23% марганца. Сернокислый марганец может быть заменен углекислым в 2 раза меньшим количеством.

Сернокислый цинк, содержащий 22% цинка и около 11% серы, углекислый цинк и его окись применяют для восполнения дефицита этого микроэлемента при кормлении всех видов птицы.

Источником селена является селенит натрия, растворы которого малоустойчивы и пригодны в течение 3–5 дней. Селенит натрия вводят животным в виде растворов, так как препараты селена, во избежание отравления требуют очень точного дозирования. Принимая во внимание технологическую сложность распределения препарата во всем объеме корма, разработан кормовой препарат селенит натрия с использованием инертных наполнителей. Низкая концентрация селена (0,046%) обеспечивает не только удобство, но и безопасность применения препарата при производстве комбикормов, премиксов и других кормовых добавок.

Критерием полноценности минерального питания служат интенсивность роста, продуктивность, качество продукции, затраты корма на единицу продукции, состояние скелета, отдельные характерные биохимические показатели.

При нормировании микроэлементов рекомендуется расчет вести в элементарном исчислении, давать полную химическую формулу соединений или указывать степень гидратации. Следует также учитывать возможные вариации в действии отдельных микроэлементов на организм животных (табл. 3.17).

Максимальный эффект от действия микроэлементов наблюдается при оптимальной концентрации элемента. При избытке некоторых элементов может происходить снижение биологического действия, например, цинка. Цинк обладает весьма широким спектром физиологического воздействия, участвует в процессах дыхания, повышает активность витаминов и усиливает фагоцитоз. Будучи связанным с ферментами, гормонами, витаминами, он значительно влияет на основные жизненные процессы: размножение, рост и развитие организма, обмен углеводов, энергетический обмен и т.д.

Таблица 3.17

Концентрация минеральных веществ в организме животных

Группа	Элемент	Процент от массы тела
Макроэлементы	Ca	1–9
	P, K, Na, S, Cl	0,1–0,9
	Mg	0,01–0,09
Микроэлементы	Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu, Br, Si, Cs, I, Mn, Al, Rb	0,001–0,009
	Cd, B, Rh	0,0001–0,0009
	Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba	0,00001–0,00009
Ультрамикроэлементы	Ti, Ag, Sn, Bi, Ga, Hg, Sc, Zr, Bi, Sn, Th, Ra	0,000001–0,000009

Изучение биологической доступности цинка в 13 химических соединениях показало, что высокой биологической доступностью обладают хелатные соединения цинка с метионином и триптофаном. Комплексы этого элемента с каприловой и уксусной кислотами также высокодоступны. Наиболее успешно используются в качестве кормовых добавок оксид цинка. Оксид содержит в 3,5 раза больше металла, чем сернокислая соль, обладает хорошими технологическими свойствами, что весьма важно для комбикормовой промышленности (табл. 3.18).

При изучении биологической доступности марганца из различных химических соединений, природных источников и отходов промышленности установлено, что оксид марганца обладает наиболее высокой биологической доступностью.

Таблица 3.18

Биологическая доступность цинка из различных химических соединений

Цинк	Содержание Zn, %	Растворимость в воде, %	Эффективность использования, % к сульфату 7-водному	Истинное усвоение, %
Сернокислый семиводный	22,5	100	100	65,9
Метионат	17,7	12	136	78,7
Каприловокислый	17	62	132	76,8
Триптофанат	14	14	115	73,1
Уксуснокислый двухводный	31,5	97	97	70,9
Оксид	80	15	96	66,3
Хлорид	48	100	87	64,3

Окончание табл. 3.18

Цинк	Содержание Zn, %	Растворимость в воде, %	Эффективность использования, % к сульфату 7-водному	Истинное усвоение, %
ЭДТА × Zn	14,5	100	82	62,4
Металлический	96	1	81	60,8
Азотнокислый шестиводный	20	100	79	64,5
Сернокислый безводный	35	85	76	51,1

Из химических элементов наибольшее токсическое и санитарное значение имеют тяжелые металлы, а также металлоиды. На эти элементы установлены допустимые уровни в кормах и воде (табл. 3.19).

Таблица 3.19

Предельно допустимый уровень некоторых химических элементов в комбикормах для птицы, мг/кг

Химический элемент	Птица на откорме	Куры
Ртуть	0,1	0,05
Кадмий	0,4	0,3
Свинец	5,0	3,0
Мышьяк	1,0	0,5
Медь	80,0	80,0
Железо	200,0	100,0
Селен	1,0	0,5
Фтор	50,0	20,0
Йод	5,0	2,0
Кобальт	3,0	2,0

Таблица 3.20

Коэффициенты пересчета содержания элемента в соли и соли в соответствующие элементы

Элемент	Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета	
		элемента в соль	соли в элемент
Марганец	Марганец сернокислый	4,545	0,221
	Марганец углекислый	2,300	0,435
	Марганец хлористый	3,597	0,278
Цинк	Цинк сернокислый	4,464	0,225
	Цинк углекислый	1,727	0,580
	Окись цинка	1,369	0,723

Окончание табл. 3.20

Элемент	Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета	
		элемента в соль	соли в элемент
Железо	Железо сернокислое закисное	5,128	0,196
Медь	Медь сернокислая	4,237	0,237
	Медь углекислая	1,815	0,553
Кобальт	Кобальт сернокислый	4,831	0,207
	Кобальт углекислый	2,222	0,451
	Кобальт хлористый	4,032	0,248
Йод	Йодистый калий	1,328	0,754
	Йодноватокислый калий	1,965	0,590
Селен	Селенит натрия	2,201	0,452

Применение микроэлементов в кормлении птицы дает наибольший эффект в том случае, когда их вводят в промышленных условиях в комбикорма, кормосмеси, премиксы, БВМК в виде комплекса различных солей.

При введении солей микроэлементов расчет ведут по содержанию чистого элемента. В табл. 3.20 приведены коэффициенты, позволяющие рассчитывать количество той или иной соли, необходимое для балансирования соответствующего элемента.

С целью восполнения дефицита микроэлементов готовятся минеральные смеси по индивидуальной рецептуре для всех видов животных и птицы. В табл. 3.21 представлен состав минеральной смеси «Юнимикс»®, применяемой в птицеводстве.

Таблица 3.21

Состав минеральной смеси «Юнимикс»

Показатель	Для племенных кур-несушек	Для промышленных кур-несушек	Для цыплят-бройлеров
Марганец	100	70	100
Цинк	60	70	60
Железо	10	10	10
Медь	2,5	2,5	2,5
Кобальт	1,0	0,5	1,0
Йод	1,0	0,7	0,7
Селен	0,25	0,20	0,20
Наполнитель	До 1 кг	До 1 кг	До 1 кг

Полисоли микроэлементов. Сложные многокомпонентные смеси, в состав которых входят хлористый или углекислый кобальт, сернокислые или углекислые соли меди, цинка и марганца, сернокислое железо и йодистый калий в стабилизированном виде. Полисоли применяются при анемии, гипокобальтозе, паракератозе, остеодистрофии, расстройствах органов пищеварения, нарушении функции щитовидной железы и других заболеваниях, связанных с нарушением минерального обмена. Препарат применяют с кормом и включают в состав премиксов. Премиксы тщательно смешивают с концентрированными кормами в концентрации не более 3% по массе, а затем с суточной нормой концентратов и скармливают птице в течение всего периода выращивания. Препарат предназначается птице разных видов и возрастных групп по рецептам, составленным по нормам и рекомендациям по применению микроэлементов.

Микроэлементы (йод, кобальт, селен) применяются в составе премиксов и комбикормов в очень низких концентрациях. Следовательно, очень сложно равномерно внести эти компоненты в корм. А такой микроэлемент, как йод, нестабилен, легко разрушается в процессе смешивания, транспортировки и хранения премиксов и комбикормов. Применяемые стабилизаторы не всегда помогают сохранить активность йода в агрессивных условиях премикса. Соединения с микроэлементом селеном достаточно токсичны. Токсический эффект селенита натрия начинает проявляться после достижения максимальной дозировки. Поэтому при неправильном дозировании соединений этого элемента возможно снижение продуктивности и другие признаки токсикоза.

Для сохранения активности микроэлементов до попадания в организм птицы и одновременного улучшения однородности кормовых смесей в премиксах следует применять соединения кобальта, йода и селена в форме Микрогран™.

Микрогран™ — это специальные соединения микроэлементов в форме микрогранулята. Технология приготовления Микрограна™ представляет собой техническую агломерацию, которая приводит к получению гранул, имеющих нейтральные физико-химические свойства по отношению к другим компонентам корма.

Микрогранулят состоит из равномерно распределенного соединения микроэлемента в наполнителе, который содержит неионные поверхностно-активные компоненты и полимерную матрицу. Благодаря наполнителю микроэлемент равномерно распределен в микрогрануляте, что облегчает введение в состав премиксов и комбикормов. Такая форма

значительно повышает способность компонентов премиксов противостоять неблагоприятным условиям в процессах производства, смешивания, хранения и транспортировки премиксов и комбикормов без потери активности микроэлементов, а также снижает вероятность контакта (и возможной реакции) с другими компонентами в составе витаминно-минеральных премиксов.

3.6. Подготовка кормов к скармливанию

В кормопроизводстве особое значение имеет технология подготовки кормов к скармливанию, направленная на повышение их биологической ценности, чтобы полнее удовлетворить потребность птицы в энергии, питательных и биологически активных веществах. Она включает в себя ряд методов: механические, термические, гидротермические, термомеханические и др. Причем используют их как при промышленном производстве комбикормов (на комбикормовых заводах), так и в кормоцехах птицеводческих хозяйств.

Зерно в структуре кормового баланса занимает 50–80%, оно различается между собой по содержанию и качественному составу углеводов, которые в значительной степени определяют его питательную ценность и использование в организме птицы. Основу зерна составляет крахмал, поэтому при обработке кормов на него в первую очередь обращают внимание. В зерне он находится в виде крупных кристаллов (зерен), поэтому трудно подвергается воздействию пищеварительных ферментов. В опытах *in vitro* установлено, что зерно злаковых культур имеет различия по скорости расщепления: овес — 37,7 ч, ячмень — 27 ч, кукуруза — 14,1 ч, причем медленнее расщепляется цельное зерно. При гидротермическом и механическом воздействиях молекулы крахмала становятся более доступными для пищеварительных ферментов, благодаря чему улучшается переваримость зерна.

Измельчение (дробление) — самый распространенный и дешевый метод подготовки зерновых кормов к скармливанию. Необходимость дробления зерна определяется тем, что благодаря наличию твердой оболочки его питательные вещества находятся в труднодоступной для пищеварительных ферментов форме, поэтому переваримость сухого вещества не превышает 70–80%. При дроблении зерна оболочка разрушается и питательные вещества становятся более доступными для переваривания, так как увеличивается поверхность соприкосновения корма с пищеварительными соками. В дробленом зерне фермент амилаза дей-

ствует через трещины и другие структурные дефекты крахмальной гранулы, расщепляя амилозу и амилопектин, которые являются основными носителями обменной энергии в зерне. Установлено, что переваримость зерна при размалывании увеличивается на 10%.

Измельченное зерно хорошо смешивается с другими компонентами комбикорма. Однако при чрезмерно мелком помоле получается корм с большим содержанием мучнистых, пылевидных фракций, поэтому происходят потери от распыления и увеличивается запыленность помещений. Птица плохо поедает корм тонкого помола, он быстро проходит через пищеварительный тракт и поэтому хуже используется, в то же время крупинки зерна лучше перевариваются в желудочно-кишечном тракте. Следовательно, при дроблении нужно учитывать размер частиц, необходимый для птицы. Степень размола зерновых выражается следующим образом: мелкий помол — размеры частиц 0,6–0,8 мм, средний — 0,9–1,5, крупный — 1,6–1,8 мм. Для взрослой птицы рекомендуется использовать зерно крупного помола, для молодняка — среднего.

С целью предотвращения нежелательного выбора птицей частиц корма одного размера, поскольку она склевывает в первую очередь более крупные и привлекательные частицы, необходимо скармливать рационы с выравненными частицами. Такие зерновые корма, как кукуруза и пшеница, необходимо измельчать на дробилках с установкой сит, диаметр отверстий которых должен составлять 5–6 мм, а для ячменя, овса, проса и сорго — 3 мм. Оптимальным размером частиц комбикорма для бройлеров и кур-несушек следует считать 1,2–1,4 мм.

Другим простым способом повышения питательной ценности зерна является его шелушение — отделение пленок с зерна пленчатых культур. Шелушению чаще всего подвергают зерно ячменя и овса. Это позволяет снизить в нем содержание клетчатки в 2 раза и более, повысить уровень протеина на 10–18%, а обменной энергии — на 14–16%. Шелушение позволяет снизить уровень микрофлоры, а также вредных химических веществ, находящихся в поверхностном слое зерна.

Скармливание пленчатых культур молодняку птицы до 30-дневного возраста без шелушения нежелательно, так как это может вызвать закупорку мышечного желудка, что приводит к гибели птицы. Шелуху можно целенаправленно использовать для снижения уровня обменной энергии в рационах птицы при ограниченном кормлении или с целью получения нежирной тушки. Имеются сведения, что вещества, содержащиеся в шелухе овса и ячменя, снижают уровень холестерина в крови птицы и обмен жира.

Шелушение ячменя и овса позволяет увеличить дозу их ввода в комбикорма для взрослой птицы до 40% при допустимой норме зерна в пленке 20–30%, молодняку — до 20–40%, или в 2–8 раз больше, чем необработанного. Согласно последним данным, с отделением пленки у ячменя обменная энергия 100 г зерна повышается с 267 до 281 ккал, или с 11,17 до 11,76 МДж в 1 кг, у овса — с 257 до 287 ккал в 100 г, или с 10,76 до 12,01 МДж в 1 кг. Содержание клетчатки снижается с 5,6 до 2,2% у ячменя и с 10,3 до 2,2% у овса. При этом установлено, что каждый процент снижения клетчатки увеличивает переваримость органического вещества корма на 1,2–1,6%. Однако следует помнить, что шелушение — энергозатратный технологический прием.

Поджаривание зерна на металлической поверхности является одним из путей температурной обработки. При этом улучшается его запах и вкус, происходит обеззараживание от грибной и бактериальной микрофлоры, крахмал незначительно (на 2–3%) преобразуется в декстрины, переваримость его также возрастает, но на небольшую величину.

Прекрасным компонентом комбикормов являются «взорванные» зерна пшеницы, овса, ячменя, ржи и других культур, особенно для молодняка птицы. Вспученные злаковые зерна по внешнему виду напоминают исходное зерно, увеличенное в размерах в 10 раз в зависимости от его вида и типа, имеют рыхлую структуру с мягкой, пышно вздутой, пористой внутренней массой. Они напоминают вкус и запах поджаренного зерна, обладают высокой водорастворимостью и улучшают переваримость и питательную ценность кормов.

Влаготепловая обработка зерна играет важную роль, улучшая его вкусовые качества, снижая затраты энергии на переваривание корма. Кроме того, тепловая обработка инактивирует ингибитор трипсина, гемагглютинины, уреазу, сапонины, алкалоиды и др.

Современные технологии термических и гидротермических обработок предусматривают контроль качества по отдельным звеньям процесса с целью предотвращения полной коагуляции белков, деструкции жира и крахмала. Процесс пропаривания зерна осуществляется путем обработки паром при атмосферном давлении, что приводит к его быстрому нагреву и увлажнению. Качественные показатели зерна при таком способе обработки составляют: степень клейстеризации крахмала — 12–13%, количество декстринов увеличивается на 1–1,1%. Пропаривание при атмосферном давлении пара в пределах 10 мин не оказывает влияния на переваримость протеина, более длительный процесс снижает его переваримость.

Флакирование (приготовление хлопьев из пропаренного зерна) приводит к улучшению некоторых качественных показателей. При плющении в пропаренном зерне имеет место механическое разрушение структуры набухших крахмальных зерен, в результате чего степень клейстеризации крахмала дополнительно повышается на 25–30%. Максимальная переваримость крахмала достигается при 100%-ной клейстеризации. Наиболее эффективен способ флакирования при переработке кукурузы и сорго. При этом переваримость крахмала зерна достигает 70–100%.

Плющение зерна овса повышает его переваримость с 76,7 до 81%, пшеницы — с 62,9 до 87%, ячменя — с 52,2 до 75,2%. Переваримость крахмала этих культур возрастает соответственно до 99,1; 99 и 98,8%.

Обработка зерна электрогидротермическим методом способствует повышению (на 12–14%) кормовой ценности по сравнению с гидротермической обработкой зерна. Данная обработка предусматривает предварительное плющение зерна с целью нарушения структуры, увеличения площади поверхности и создания предпосылок для усиления процессов влагопереноса. Затем проводят увлажнение зерна, после чего оно проходит обработку в переменном электрическом поле. В результате обработки получается мягкий микробилогически чистый корм с приятным хлебным запахом. Данный способ обработки увеличивает содержание редуцирующих сахаров в зерне на 6–7, сахарозы — на 29–38, декстринов — на 28–29, степень клейстеризации крахмала — на 33–38%.

Микронизация является одним из прогрессивных способов обработки зерна инфракрасным излучением в течение 35–60 с. Термин «микронизация» введен в связи с тем, что при обработке зерна из специальных горелок излучаются микроволны. Фактически микронизация представляет собой сочетание термической и гидротермической обработок зерна. Процесс осуществляется следующим образом. Из бункера через дозирующее устройство зерно поступает на транспортерную ленту, которая перемещает его под серией горелок с керамическими радиаторами, обогреваемых газовоздушной смесью и излучающих инфракрасные лучи (длина волны 2–6 мк). Могут использоваться и специальные кварцевые галогенные лампы. Они обеспечивают интенсивный нагрев зерна в течение 30–45 с до температуры свыше 100° С, при которой вода переходит в парообразное состояние и вызывает интенсивную вибрацию молекул. Возникает трение, в процессе которого быстро вырабатывается внутреннее тепло и за счет испаряющейся воды возрастает давление. За время прохождения по транспортеру зерно становится мягким, разбухает и растрескивается. Биополимеры зерна (углеводы, белки) подвергаются тем же структурным изменениям, которые происходят при их гидротермической и баротермической обработке. Содержание сахаров и набухаемость крахмала увеличивается в 2–4 раза, количество декстринов возрастает на 5–6% при обработке зерна кондиционной влажности и на 10–12% — увлажненного или пропаренного зерна. Отмечается некоторое снижение водо- и солерастворимых фракций за счет денатурации белка, но переваримость белка практически не снижается. Микронизированное зерно, благодаря снижению влажности, хорошо сохраняется и легко смешивается с другими компонентами.

Высокая эффективность использования микронизированной ржи, ячменя в комбикормах установлено в опытах на цыплятах-бройлерах. Особенно перспективна обработка инфракрасным излучением сои. Обработки зерна в течение 80 с практически полностью инактивирует ингибитор трипсина. Одновременно инактивируются липоксигеназа и уреаза, причем активность жирорастворимых витаминов почти не претерпевает изменений.

При обработке зерна электромагнитными лучами (СВЧ-обработка) происходит объемный бесконтактный нагрев продукта. Процесс осуществляется с высокой скоростью, и в зависимости от мощности излучения и времени экспозиции значительно снижается уровень антипитательных веществ в зерне. Так, изучение СВЧ-обработки зерна вики, содержащей высокий уровень цианогенных гликозидов (более 7 мг в 100 г) и ингибиторов трипсина (более 100 мг на 100 г сухого вещества), мощностью электромагнитного излучения 85, 255, 425, 595 и 850 Вт и временной экспозиции от 1 до 9 мин показало, что обработки в течение 5 мин при мощности 255–595 Вт достаточно, чтобы уровень синильной кислоты в зерне снизился на 45–58%, а ингибиторов трипсина — на 77%. Такой режим не оказывает отрицательного влияния на содержание в зерне вики протеина и аминокислот. Использование вики, обработанной электромагнитными лучами, значительно улучшает сохранность поголовья и продуктивные качества птицы.

Обработка зерна нута СВЧ-полем полностью инактивирует в нем ингибитор трипсина. Посредством СВЧ-обработки зерна достигается его стирилизация, улучшается доступность аминокислот, увеличивается энергетическая питательность.

Существует целый ряд и других способов подготовки зерна к скармливанию. Так, проращивание зерна используют, как правило, в племен-

ном птицеводстве. Проращиванием достигается осахаривание крахмала, увеличение количества растворимых соединений и образование в зерне витаминов. Так, содержание рибофлавина в пророщенном зерне в течение 2–3 дней возрастает в 10–20 раз, никотиновой кислоты — в 3 раза, биотина, пиридоксина, пантотеновой кислоты, инозита и холина — в 2 раза. При выращивании зерна в течение 6–7 дней в проросшей массе существенно возрастает содержание каротиноидов и витамина Е. Кроме того, пророщенное зерно богато ферментами, аминокислотами и фитогормонами. При проращивании зерна повышается (на 8–10%) биологическая ценность протеина за счет перераспределения отдельных аминокислот в пользу незаменимых.

Зерно можно проращивать двумя способами. При первом способе зерно проращивают в течение 2 дней до наклева ростков. При втором зерно проращивают в течение нескольких дней до появления зеленого ковра, высота которого за 7–8 дней может достигать 15–20 см. Для активизации процесса прорастания зерна используют различные методы: обрабатывают зерно ультразвуком, электромагнитными полями, растворами щелочей, электроактивированной водой, а также растворами различных солей. Нормальный рост, развитие ростков, образование в них биологически активных веществ зависят от спектрального состава света, а также питательных сред. Проращивают чаще всего овес, ячмень, пшеницу. В пророщенном зерне ржи существенно снижается содержание полисахаридов некрахмальной природы, поэтому оно, в отличие от непророщенного зерна, не вызывает диареи у кур.

Дрожжевание является эффективным способом повышения протеиновой и В-витаминной питательности зерна. В дрожжеванной массе содержание полноценного белка возрастает в 1,5–2 раза, а витаминов группы В — в 3–7 раз. При дрожжевании следует поддерживать оптимальную температуру (25 °С), при которой в течение 6 ч в 1 г корма вырастает 110 млн дрожжевых клеток. Понижение температуры приводит к увеличению кислотности массы. При хорошем дрожжевании содержание органических кислот в корме составляет 1,0–1,2%, в том числе доля молочной кислоты от общего количества кислот составляет 85%, остальные 15% приходятся на уксусную, муравьиную и масляную кислоты. Дрожжеванный корм богат лизином, аргинином, гистидином, но в нем мало метионина. Его лучше скармливать 2 раза в день в количестве 10–20% суточной нормы. Кислотность массы не должна превышать 3–4°.

Заслуживают внимания и другие способы обработки зерна: гамма-облучение (для улучшения переваримости клетчатки), осолаживание

(применяется для кормов, содержащих повышенное количество крахмала, с целью нормализации пищеварения и аппетита), автоклавирование (для разрушения танинов), аммонизация (для детоксикации хлопкового шрота, снижения содержания танинов и обезвреживания кормов, пораженных токсинами и плесенями) и др. Однако они не нашли пока большого распространения.

Экструзионная обработка компонентов комбикормов является особенно эффективной. Этот процесс играет важную роль не только при обработке зерна, но и при производстве комбикормов, при переработке мясных продуктов, рыбы, отходов птицеводства, так как при этой обработке достигается полное уничтожение сальмонелл.

Экструзия относится к термомеханическим способам обработки зерна и комбикормов. Под экструзией подразумевается обработка зерна высоким давлением и температурой на пресс-экструдерах, что значительно повышает усвояемость питательных веществ, уменьшает содержание в зерне неусвояемых и антипитательных соединений, улучшает органолептические показатели. Процесс экструзии заключается в том, что измельченное зерно увлажняется или пропаривается, а затем попадает в пресс-экструдер, где под действием высокого (25–30 атм) давления и трения разогревается до 120–180° С и превращается в гомогенную массу. При выходе из пресс-экструдера из-за большого перепада давления гомогенная масса вспучивается, происходит ее «взрыв».

Компанией «Инста-Про» (США) разработаны сухие экструдеры, которые позволяют под давлением (до 40 атм) производить тепловую обработку кормов. Процесс занимает менее 30 с, и за это время сырье успевает пройти несколько стадий обработки: тепловую, стерилизацию и обеззараживание, измельчение и смешивание, частичное (до 50%) обезвоживание, стабилизацию, текстурацию и профилирование. Конечный продукт после экструдирования имеет влажность 8–10%, содержит 15–20% декстринов, крахмал полностью клейстеризуется, благодаря чему его переваримость возрастает в 2–2,5 раза. Экструдирование способствует практически полному обеззараживанию зерна от грибной и бактериальной микрофлоры, повышает доступность аминокислот, переваримость клетчатки. Экструдирование увеличивает (на 8–15%) энергетическую ценность зерна, улучшает его вкусовые качества, инактивирует антипитательные вещества бобовых (ингибиторы трипсина и химотрипсина), рапса (глюкозинолаты, эруковая кислота), люпина (алкалоиды), снижает уровень фитиновой кислоты и др. Благодаря экструдированию ржи ее уровень в комбикормах для кур удается довести до 40%.

Сое принадлежит особое место в кормлении птицы. Растение содержит 35–45% белка с большой долей незаменимых аминокислот и растительного жира (13–20%). В то же время соя не используется в составе комбикормов в натуральном виде из-за содержания ингибиторов трипсина и химотрипсина (около 20 мг/г), которые связывают пищеварительные ферменты протеолитического действия в неактивные комплексы, уменьшая тем самым переваримость белков. Кроме того, в сое содержатся липоксидазы, гемагглютинины, аллергены, уреаза. Экструзия позволяет довести уровень уреазы до pH 0,1–0,2, инактивировать ингибиторы трипсина. Экструзию сои проводят в течение 25–30 с при температуре около 140° С. В настоящее время в нашей стране разработана технология экструдирования сои для получения как полножирового, так и полуобезжиренного продукта.

Обработка зерновых и других компонентов комбикорма в экспандерах обеспечивает глубокое преобразование структуры и свойств сырья. Оно может быть конечной технологической операцией как при производстве комбикормов, так и в составе линии гранулирования. Экспандеры по сравнению с оборудованием для экструдирования имеют более высокую (до 30 т/ч) производительность. Принцип действия экспандера аналогичен принципу действия экструдера, однако режимы обработки различаются.

Принцип получения экспандированного корма состоит в следующем. Готовый корм, предварительно увлажненный до 26% и разогретый до 800° С, пропускается через экспандер, из него он выходит в виде хлопьев и комочков и подается в охладитель с последующим измельчением для приготовления экспандата или направляется в пресс-гранулятор. Процесс экспандирования проходит при температуре 105–135° С и давлении 10 МПа. В готовом продукте улучшается питательность и санитарные показатели: атакуемость крахмала повышается почти в 2 раза, переваримость протеина — на 10–20%, общая грибковая и бактериальная обсемененность снижается на 85–99%. Все это способствует более полной ассимиляции питательных веществ комбикорма, причем с меньшей затратой энергии на процесс пищеварения.

Преимуществами техники экспандирования являются: улучшение качества гранул, возможность использования экспандированного комбикорма без его гранулирования, возможность использования в большом количестве жидких компонентов, сохранность биологически активных веществ, уничтожение микробов, благодаря чему не требуется применения консервантов, высокая питательная ценность комбикорма,

экономичность процесса. Экспандированным кормом может быть монокомпонент, причем с большим содержанием клетчатки (отруби, шрот), любая зерновая культура, БВМК, комбикорм. Экспандированный комбикорм не образует пыли, легко растворяется в воде, сохраняет стабильность при транспортировке, имеет большую поверхность частиц и пористую структуру, что обеспечивает более легкое проникновение желудочного сока и ферментов.

Комбикорма скармливают птице в трех формах: сухой рассыпной, гранулированный и влажная мешанка. Последняя форма, как правило, используется в фермерских хозяйствах или при работе с водоплавающей птицей.

При транспортировке, хранении рассыпных комбикормов наблюдается самосортирование, распыление, слеживание и ряд других отрицательных явлений. Поэтому один из путей рационального использования комбикормов — их производство в гранулированном виде. Гранулированный комбикорм имеет меньший объем, в нем лучше сохраняются питательные вещества, улучшаются его санитарные качества. При гранулировании возрастает (на 4,5%) энергетическая ценность корма, в его состав можно вводить низкопитательные компоненты, а также малотехнологичные, в частности жиры. Гранулирование обеспечивает экономию до 10% комбикормов.

Гранула представляет собой полный набор всех компонентов комбикорма, поедается целиком, в то время как при кормлении рассыпным комбикормом птица склевывает в первую очередь частицы зерна и другие крупные компоненты, оставляя мелкоизмельченные, в том числе микродобавки.

При гранулировании рассыпной комбикорм подвергается гидротермической обработке и прессованию, что существенно влияет на изменение его структурно-механических свойств и питательности. Однако наряду с повышением питательной ценности гранулированных комбикормов отмечается частичное разрушение витаминов, аминокислот, снижение содержания биологически активных веществ и их активности. Как правило, гранулированные комбикорма используют в бройлерном производстве.

В последние годы в птицеводстве предприняты попытки использования цельного зерна ячменя и пшеницы в комбикормах. Введение цельного зерна в рацион птицы нормализует пищеварение, регулирует скорость прохождения корма и процесс всасывания питательных веществ, благодаря чему повышается (на 5–6%) использование корма. Показано, что при использовании цельного зерна в рационах племенного молодняка мясных

кур в период ограниченного кормления корм дольше задерживается в желудочно-кишечном тракте, при этом увеличивается масса желудка, подавляется развитие микроорганизмов за счет увеличения кислотности химуса. Использовать цельное зерно необходимо начиная с 5–7-недельного возраста (10%), увеличивая постепенно до 20% в 8–13 нед, затем до 30% в 14–17 нед и снижая до 20% в 18–26 нед. При этом курочки равномерно растут, дружно вступают в яйцекладку. В рационы бройлеров можно вводить до 20–25% цельного зерна начиная с 28-дневного возраста.

Таким образом, существует много различных способов подготовки кормов к скармливанию, а также повышения их питательной ценности. Применять их следует исходя из цели, которую преследует тот или иной способ: уничтожение ингибирующих и антипитательных веществ, улучшение вкусовых качеств, повышение доступности питательных веществ и т.д.

3.7. Биологически активные вещества

3.7.1. Моновитаминные препараты и витаминные смеси

Моновитаминные препараты. Витаминные препараты получают химическими и биологическими методами. Они полностью соответствуют имеющимся природным витаминам, равнозначны им по характеру воздействия на организм, а благодаря особым формам изготовления зачастую превосходят их. Специальные методы защиты позволяют увеличить стабильность некоторых из них, что даже после продолжительных сроков хранения эти витамины при введении в кормовые рационы сохраняют необходимый уровень активности.

Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК). Сыпучий порошок оранжево-красного или красно-коричневого цвета со специфическим запахом. Препарат не растворим в воде. Его получают с помощью культуры гриба, выращиваемого на специальной среде. После выращивания биомассу гриба отделяют от культуральной жидкости и высушивают. Препарат содержит не более 7% воды, не менее 0,5% β-каротина, более 30% сырого протеина, 24–30% липидов, из которых преобладают олеиновая и линолевая кислоты (табл. 3.22).

Микровит А кормовой — микрогранулированная форма витамина А светло-желтого с оранжевым оттенком или темно-коричневого цвета. Препарат выпускают с активностью 250, 325 и 440 МЕ витамина А-ацетата в 1 г препарата, при этом 1 МЕ витамина А равна 0,344 мг витамина А-ацетата. Микровит А кормовой включают в рационы и кормовые смеси животных. На комбикормовых заводах препарат вводят в дозах, предусмотренных для витамина А соответствующей рецептурой при производстве премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов. Микровит А кормовой более эффективен по сравнению с масляными растворами витамина А-ацетата, что объясняется его лучшей доступностью в желудочно-кишечном тракте животных, приводящей к более полному усвоению витамина А и увеличению накопления его в печени (на 15–25%).

Для стабилизации каротиноидов в препарат вводят антиоксидант сантохин до 0,6% по массе. А-витаминная активность каротина в препарате для животных и птицы неодинакова. Для птицы 1 тыс. мкг каротина по биологической активности равно 1 тыс. МЕ витамина А.

Кормовой препарат микробиологического каротина применяют в качестве источника витамина А, для чего его вводят в премиксы и комбикорма. При этом препарат сохраняет свою активность на 70% в течение 4-месячного срока хранения.

Таблица 3.22

Примерные нормы внесения кормового препарата микробиологического каротина и витамина А в премиксы и комбикорма

Вид и возраст птицы	На 1 т премикса			На 1 т комбикорма		
	Каротин, г	Каротин + витамин А		Каротин, г	Каротин + витамин А	
		каротин, г	витамин А, млн МЕ		каротин, г	витамин А, млн МЕ
Промышленные куры-несушки и молодняк 91–150 дней, утята 56–150 дней, гусята 61–240 дней, индюшата 121–180 дней и бройлеры 31–56 дней	700	350	350	7	3,5	3,5
Племенные куры-несушки, взрослые утки и гуси, цыплята 5–90 дней, бройлеры 1–30 дней, утята 1–55 дней, гусята 1–60 дней	1000	500	500	10	5	5
Взрослые индейки и индюшата	1500	750	750	15	7,5	7,5

Ровимикс A1000 представляет собой мелкий гранулированный порошок от коричневатого до темно-коричневого цвета, содержащий минимум 1 млн МЕ витамина А (ацетата) в 1 г. Применяется для кормления животных в премиксах и комбикормах, может использоваться для создания любых витаминных смесей, комбинированных и минеральных кормов. Препарат обладает хорошей сыпучестью и смешиваемостью, что обеспечивает его равномерное распределение в любых кормах, а также высокой биологической доступностью, стабильностью. Стабильность ровимикса достигается помещением микродисперсной капли витамина А в матричную желатино-глицерино-углеводную оболочку (табл. 3.23).

Водорастворимую форму витамина А представляет ровимикс А 500W. Это порошок от желтоватого до коричневатого цвета, высушенный методом распыления и содержащий витамин А-ацетат, равномерно распределенный в матрице желатина и крахмала. Содержание витамина А — минимум 500 тыс. МЕ в 1 г.

Источниками витамина D являются дрожжи кормовые, обогащенные витамином D_2. Это порошок светло-желтого или светло-коричневого цвета с запахом, свойственным высушенным дрожжам. Препарат получают из технически чистых культур *Candida tropicals* и *Candida utilis*, выращенных на гидролизно-дрожжевых субстратах. Перед сушкой дрожжевая суспензия подвергается ультрафиолетовому облучению, в результате которого эргостерин дрожжей превращается в эргокальциферол. После высушивания на распылительных сумках получают готовый продукт, в котором должно быть не более 10% воды, 43–56% сырого протеина и не менее 4 тыс. МЕ витамина D_2 в 1 г. Дрожжи, обогащенные витамином D_2, используют в комбикормовой промышленности при приготовлении премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов. Препарат добавляют в рационы из расчета 200–300 МЕ витамина D_2 на 1 кг сухого вещества или 15–30 МЕ на 1 кг живой массы птицы.

Таблица 3.23

Содержание чистого витамина в кормовых препаратах

Препарат	Содержание в 1 г препарата
Ровимикс® А 1000	Не менее 1 млн МЕ витамина А
Ровимикс® А 500 WS (водорастворимая форма)	500 тыс. МЕ витамина А
Ровимикс® AD_3 1000/200	не менее 1 млн МЕ витамина А и не менее 200 тыс. МЕ витамина D_3
Ровимикс® D_3 500	не менее 500 тыс. МЕ витамина D_3
Ровимикс® Е50 Адсорбат	0,5 г DL α-токоферола ацетата
Ровимикс® Е50 SD(водорастворимая форма)	0,5 г DL α-токоферола ацетата
Менадиона натрия бисульфит кормовой (витамин K_3)	0,515 г менадиона (витамина K_3)
Ровимикс® B_1	0,9 г тиамина; 1г тиамина гидрохлорида = 0,89 г тиамина
Ровимикс® B_2 80 SD	0,8 г рибофлавина
Ровимикс® Фолик 80 SD	0,8 г фолиевой кислоты
Ровимикс® B_6	0,99 г пиридоксина гидрохлорида; 1 г пиридоксина гидрохлорида = 0,82 г пиридоксина
Витамин B_{12} кормовой	0,01 г цианкобаламина
Ровимикс® Ниацин	0,995 г никотиновой кислоты
Ровимикс® Кальпан	0,98 г кальция D-пантотената, 0,9 г D-пантотеновой кислоты
Ровимикс® Биотин	0,02 г D-биотина
Ровимикс® STAV-C®$_{35}$	0,35 г L-аскорбиновой кислоты
Ровимикс® С-ЕС	0,975 г L-аскорбиновой кислоты

Окончание табл. 3.23

Видеин D_3. Желто-серый мелкозернистый сухой порошок, стабилизированный сантохином, в 1 г которого содержится 200 тыс. МЕ витамина D_3. Видеин D_3 используется в качестве источника витамина D и вводится в премиксы и комбикорма.

Гранувит D_3. Однородный сыпучий порошок от белого до светло-желтого цвета. Этот стабилизированный кормовой препарат в 1 г содержит 1 млн МЕ витамина D_3. Гранувит D_3 применяется в виде кормовой добавки, которую вводят в премиксы и комбикорма в соответствии с их рецептурой. Этот препарат используют и для лечения D-витаминной недостаточности, рахита, остеомаляции.

Распространенными кормовыми формами витамина D_3 являются водорастворимый сорвит D_3 и нерастворимый в воде ервит D_3. Препараты добавляют в корма для сельскохозяйственной птицы от 1,2 до 2 млн МЕ/т корма в зависимости от возраста (табл. 3.24).

Ровимикс $D_3$500 — порошок коричневого цвета, содержит 500 тыс. МЕ/г витамина D_3. Стабилизированный препарат используется для приготовления витаминных смесей, премиксов, БВМК, комбикормов, заменителей молока и водных растворов, так как он диспергируется в воде.

Ровимикс Е50 SD — водорастворимая форма витамина Е — представляет собой желтоватый порошок, высушенный методом распыления, где DL-токоферол ацетат равномерно распределен в матрице рыбного желатина и кукурузного крахмала и сверху покрыт небольшим

количеством двуокиси кремния. Ровимикс E50 SD содержит минимум 50% витамина Е ацетата. Препарат диспергируется в воде и применяется для кормления животных в заменителях молока и водных растворах, а также при использовании консервированных кормов с pH, не соответствующим оптимуму.

Таблица 3.24

Дозы витаминных препаратов

Вид и возраст животных	Гранувит D_3, млн МЕ/т	Гранувит Е, г/т	Кормовой рибофлавин, г/т
Куры-несушки племенные и петухи	2	10	4–6
Цыплята и молодняк 1–180 дней, цыплята-бройлеры 1–28 дней	1,5	5	3
Цыплята-бройлеры от 29 дней и старше	1,0	5	3
Гуси, молодняк гусей	1,5	5	3
Утки, молодняк уток 1–56 дней, молодняк уток 57–180 дней	1,5	5	3
Индейки, молодняк 1–120 дней	1	5	3
Молодняк индеек 121–180 дней	1	10	3

Ровимикс E50 Ads представляет собой хорошо сыпучий крупнозернистый порошок от белого до желтоватого цвета, содержащий 50% DL-α токоферолацетата, абсорбированного на носитель высококачественного силиката. Применяется в премиксах и комбикормах для кормления птицы.

Концентрат витамина Е для кормовых целей содержит не менее 25–50% DL-α-токоферола, абсорбирован на силикагель. Это хорошо сыпучий порошок светло-желто-коричневого цвета. Для получения порошкообразного витамина Е используют способность α-токоферолов образовывать соли с различными кислотами. Этот препарат активно применяется для оптимизации иммунной функции организма.

Раствор витамина Е (α-токоферолацетат) 25% в масле для животноводства — слегка маслянистая мутноватая жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета со вкусом и запахом того масла, в котором растворен α-токоферолацетат. Этот раствор витамина Е в масле используют для обогащения премиксов, комбикормов и рационов всех видов животных. Препарат способствует повышению воспроизводительной способности, полноценной продуктивности животных, не обладает токсичностью даже при передозировках. Перед внесением масляного раствора витамина Е в премиксы, комбикорма или рационы его преобразуют в порошкообразный продукт за счет использования отрубей влажностью 5%. Для этого берут 200 кг отрубей и 50 кг 25%-ного масляного раствора витамина Е и тщательно перемешивают. Конечный продукт содержит в 1 г 50 мг витамина Е и должен быть использован для приготовления премиксов или комбикормов не позднее следующего дня после приготовления.

Капсувит Е-25 кормовой — микрокапсулированная форма витамина Е. Содержит 25% α-токоферолацетата, защищенного желатином.

Кормовит Е-25 — смесь витамина Е (α-токоферолацетата) с хорошо высушенными пшеничными отрубями и выжимками черноплодной рябины. В зависимости от содержания в продукте выжимок черноплодной рябины цвет препарата может быть от светло-коричневого до черного. В продукте должно содержаться 25% витамина Е и не более 5% воды.

Дефицит витамина К, как правило, наблюдается только в птицеводстве, он приводит к снижению уровня протромбина в крови, и тем самым нарушается процесс свертывания крови. При кормлении сельскохозяйственной птицы используют гарантированные добавки в премиксы порошкообразных препаратов: гетразин МРВ 50% и викасол 45 и 54% активности.

Ровимикс B_1 — белый кристаллический порошок, содержащий 98% чистого тиаминмононитрата, характеризующийся высокой стабильностью. Применяется для кормления животных, в производстве премиксов и комбикормов.

Тиамингидрохлорид — кристаллический порошок тиамина гидрохлорида применяется для приготовления вододисперсной жидкости.

Тиаминбромид — белый или белый с желтоватым оттенком порошок, имеющий горький вкус и слабый запах дрожжей, хорошо растворим в воде и метаноле. Препарат содержит не менее 98% тиаминбромида.

Тиаминхлорид — белый гигроскопический кристаллический порошок горького вкуса, со слабым характерным запахом дрожжей, легко растворим в воде. Препарат выпускают с содержанием не менее 95% тиаминхлорида.

Фосфотиамин — белый или белый с желтоватым оттенком кристаллический порошок кислого вкуса, со слабым запахом дрожжей, легко растворим в воде. По активности и свойствам мало отличается от других препаратов тиамина, но активнее депонируется в тканях организма, меньше разрушается тиаминазой, менее токсичен. Фосфотиамин используется для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов.

Витамин B_2 (рибофлавин) кормовой однородный, хорошо измельченный порошок желто-бурого цвета со свойственным запахом. Это биомасса гриба, высушенная вместе с питательной средой. В 1 г препарата содержится не менее 10 мг рибофлавина. Данный препарат — продукт микробиологического синтеза и используется для обогащения премиксов, БВМД и комбикормов рибофлавином.

Ровимикс $B_2$80 SD – сыпучий порошок оранжево-коричневого цвета, защищенный матрицей крахмала. В 1 г ровимикса $B_2$80 SD содержится 0,8 г рибофлавина (витамин B_2), равномерно распределенного в матрице крахмала. Используется для производства концентратов витаминов, премиксов и других кормовых добавок.

Гранувит B_2 — кормовой микрогранулированный препарат рибофлавина — представляет собой однородный сыпучий порошок темно-оранжевого цвета, горький на вкус. В 1 г препарата содержится 50% рибофлавина.

Ровимикс калпан содержит минимум 98% D-пантотената кальция, высушенного методом распыления и защищенного матрицей с частицами практически одинакового размера, что улучшает сыпучесть и обеспечивает оптимальное распределение в кормах. Ровимикс калпан — сыпучий порошок белого цвета, хорошо растворим в воде, частично в спиртах и практически нерастворим в эфирах. Применяется в составе премиксов и комбикормов для кормления птицы. В 1 г ровимикса калпана содержится 0,98 г D-пантотената кальция, что составляет 0,9 г D-пантотеновой кислоты.

Пантотенат кальция — мелкий аморфный или кристаллический порошок белого цвета со слабым специфическим запахом и горьким вкусом. В смеси с солями микроэлементов может превращаться в тягучую темно-коричневую массу. Препарат растворим в воде, слегка гигроскопичен. В птицеводстве используется DL-пантотенат кальция с содержанием пантотената кальция не менее 74–80%, а действующего начала в нем (D-пантотеновой кислоты) около 36%.

Ровимикс ниацин – источник витамина B_5 представляет собой сыпучий порошок от белого до слегка желтоватого цвета, содержащий 99,5% чистой никотиновой кислоты. Продукт не содержит пыли, что улучшает работу с ним, равномерно распределяется в кормах при любых условиях. Ровимикс ниацин частично растворим в воде, хорошо растворим в растворах щелочей. В 1 г ровимикс ниацина содержится 0,995 г никотиновой кислоты.

Никотинамид – белый гигроскопический кристаллический порошок со слабым специфическим запахом и горьким вкусом, хорошо растворим в воде, этиловом спирте, ацетоне, глицерине и хлороформе. Препарат выпускают с содержанием не менее 99% никотинамида. Показания к применению и дозы те же, что и для никотиновой кислоты.

Ровимикс B_6 – мелкий гранулированный порошок от белого до желтоватого цвета, содержащий минимум 99% чистого кристаллического пиридоксин гидрохлорида. Препарат хорошо смешивается в премиксах, комбикормах, заменителях молока и в водных растворах. В 1 г ровимикса B_6 гидрохлорида содержится 0,82 г пиридоксина. Ровимикс B_6 более стабилен при хранении, чем стандартный витамин B_6. Хранение премикса в течение 3 мес при комнатной температуре и 50%-ной влажности не влияет на стабильность витамина B_6. Пиридоксин гидрохлорид — белый мелкокристаллический порошок горьковато-кислого вкуса, без запаха, легко растворим в воде. Пиридоксин гидрохлорид устойчив при нагревании, под влиянием солнечного света и ультрафиолетового облучения не разрушается. Препарат выпускают с содержанием 99% пиридоксин гидрохлорида.

Биотин торговая марка «Ровимикс H_2» (л) представляет собой сыпучий порошок от белого до слегка желтого цвета, содержащий минимум 2% d-биотина (витамин H). Препарат получают методом распыления и равномерного распределения в матрице крахмала. Технология его получения обеспечивает высокую стабильность в кормах, витаминно-минеральных смесях и концентратах. Применяется в премиксах, комбикормах, заменителях молока и в водных растворах для кормления птицы. В 1 г ровимикс H_2 содержит 0,02 г d-биотина.

Витамин Вс (фолиевая кислота). Для производства премиксов, кормовых добавок и комбикормов применяют препарат ровимикс фолик 80 SD. Это сыпучий порошок от желтоватого до коричневого цвета, содержащий 80% фолиевой кислоты, высушенной методом распыления и равномерно распределенной в матрице крахмала. Это делает его удобным в использовании и обеспечивает хорошую смешиваемость в кормах. По активности 1 г ровимикс фолик 80 SD равен 0,8 г фолиевой кислоты.

Витамин B_{12} кормовой получают сбраживанием ацетонобутиловой барды метанобразующими бактериями. По внешнему виду это однородный мелкодисперсный порошок коричневого цвета со свойственным запахом. В 1 кг препарата содержится не менее 100 мг витамина B_{12} и 25% сырого протеина. В препарате большой процент золы, что снижает активность витамина B_{12} до 80%.

Пропиовит — бактериально-витаминный препарат, полученный на основе рубцового штамма пропионовокислых бактерий. Торговая марка этого препарата Vitamin B_{12} Cristalline 1%. Это мелкий красно-коричневый порошок, в нем витамин B_{12} разведен известняком до активности

1 тыс. мг/кг. Его применяют для производства премиксов, белково-витаминно-минеральных концентратов, комбикормов.

Пропионово-ацидофильная бульонная культура (ПАБК) — биологический препарат витамина B_{12}, представляющий собой смешанную культуру пропионовокислых бактерий с ацидофильной палочкой, выращенной на кровяно-сывороточном бульоне. Препарат представляет собой жидкость светло-соломенного цвета с рыхлым серовато-белого цвета осадком. В 1 л продукта содержится комплекс витаминов группы В и в том числе от 1 до 4 тыс. мкг витамина B_{12}.

Витаминные премиксы. Витаминные премиксы являются источниками жиро- и водорастворимых витаминов. Их производят путем химического и микробиологического синтеза на промышленных предприятиях. Витаминные премиксы могут быть жидкие (масляные и спиртовые растворы, тонкодисперсные стабилизированные эмульсии) или сыпучие (микрокапсулированные или в виде порошков).

Витаминный премикс **«Аквимаг»** представляет собой водорастворимый комплекс ретинола, холикальциферола и α-токоферола. В 1 мл раствора содержится: витамина А 70 тыс. МЕ; витамина D_3 10 тыс. МЕ; витамина Е 30 мг. Применяют витаминный премикс в основном птице для обеспечения быстрого восполнения дефицита жирорастворимых витаминов в организме, для профилактики и лечения стрессовых состояний, в качестве сопутствующей терапии инфекционных и инвазионных заболеваний, при проведении лечебно-профилактических мероприятий, при снижении яйценоскости и уменьшении прочности скорлупы яйца, смене рациона, наличии воспалений желудочно-кишечного тракта и респираторных органов. Препарат применяют параллельно с питьевой водой в течение 3–5 дней от 10–15 до 70–75 мл на 100 гол. Лечебные дозы могут быть увеличены в 1,5 раза (табл. 3.25).

Таблица 3.25

Аквимаг* (норма скармливания)

Вид птицы	Доза, мл на 100 гол.
Суточные цыплята	10–15
Цыплята старше 4 нед	5–40
Куры-несушки	20–25
Куры-несушки (при снижении яйценоскости)	70–75

* В 1 мл водорастворимого комплекса: витамина А — 70 тыс. МЕ; витамина D_3 — 10 тыс. МЕ; витамина Е — 30 мг.

Витамин A, D_3, E — комплекс жирорастворимых витаминов на водной основе, в 1 мл которого содержится витамина А — 100 тыс. МЕ, витамина D_3 — 5 тыс. МЕ, витамина Е — 20 мг. Применяется для профилактики и лечения клинических и субклинических случаев нехватки жирорастворимых витаминов, для регулирования метаболизма фосфора и кальция, повышения сопротивляемости микробным инфекциям и паразитарным заражениям, предупреждения стрессовых состояний и поддержки физиологии половых органов. Препарат выпаивают с водой всем видам животных и птице в течение 3–5 дней.

Комплекс витаминов A, D_3,E (тривит) в масле с содержанием в 1 мл раствора витаминов А — 30 тыс. МЕ, D_3 — 40 тыс. МЕ, Е — 20 мг. Препарат используют для профилактики и терапии авитаминозов, повышения выносливости в стрессовых ситуациях. При оральном введении препарат вводится птице с кормом или питьевой водой в течение 3 нед по 0,1–0,3 мл.

Тетрагидровит представляет комплекс 4 витаминов с содержанием в 1 мл раствора: витамина А — 25 тыс. МЕ, D_3 — 5 тыс. МЕ, Е — 25 мг, С — 50 мг. Препарат применяют с целью профилактики и терапии авитаминозов, в стрессовых ситуациях.

Оптимальное содержание витаминов при кормлении птицы для получения соответствующего уровня продуктивности достигается применением витаминных смесей **Ровимикс®**. Использование витаминных смесей ровимикс® предотвращает ошибки и потери при взвешивании и смешивании, а также достигается экономия рабочего времени за счет использования одного продукта вместо нескольких. Рецептуры, положенные в основу витаминных смесей, отражают современную концепцию оптимального витаминного питания. Рекомендации рассчитаны на широкий круг проблем современного животноводства.

Многочисленными научными и производственными исследованиями доказано, что на яйценоскость несушек, их устойчивость к стрессам и иммунитет оказывает воздействие уровень витамина Е в кормах. Чем выше уровень витамина Е, тем ниже подверженность температурному стрессу, выше яйценоскость и качество яйца. Даже высокие дозы этого витамина (порядка 500 мг/кг) являются эффективными и выгодны экономически.

Для нормальной яйцекладки кур, а также роста и быстрого развития молодняка необходимо поддерживать природный баланс кальция и фосфора в организме. Активное участие в таких процессах принимает витамин D_3. Содержание витаминов в витаминных смесях рови-

микс® полностью отвечает физиологическим потребностям организма промышленных кур-несушек и молодняка птицы, обеспечение оптимального уровня витаминов в рационе — ключ к высокой рентабельности производства.

Использование ровимикса® полностью обеспечивает племенную птицу биотином, который незаменим в организме при синтезе белка, что приводит к росту яйценоскости и повышению качества яичного альбумина. Его оптимальное количество в рационе положительно влияет на плодовитость, выводимость, выживаемость и продуктивность.

Витаминные смеси ровимикс® обеспечивают потребности племенных кур и в других витаминах: фолиевой кислоте, пантотеновой кислоте, ниацине, рибофлавине, пиридоксине. Без них невозможно вырастить здоровую и высокопродуктивную птицу и получить от нее прибыль. Используя в кормлении птицы витаминные смеси ровимикс®, можно снизить эмбриональную и постэмбриональную смертность, повысить яйценоскость, выводимость, увеличить рентабельность отрасли птицеводства.

Уровень содержания витаминов А и Е в витаминных смесях ровимикс® специально рассчитан таким образом, чтобы обеспечить наиболее эффективное функционирование иммунной системы. Это особенно важно при проведении эффективной вакцинации молодняка. Витамин Е является природным антиоксидантом. Локализуясь в мембранах мышечных клеток, он эффективно поглощает свободные радикалы, разрушительно действующие на клетки. Особенно нежелательное последствие избытка активных свободных радикалов — это окисление липидов. Среди липидов мяса птицы ненасыщенных жиров присутствует гораздо больше, чем в так называемом красном мясе, а именно такие жиры очень сильно подвержены атакам радикалов. Актиоксидантная активность витамина сохраняется и после смерти клетки. Следовательно, витамин Е, введенный в рацион птицы посредством витаминных смесей ровимикс®, способствует повышению окислительной стабильности мяса и мясных продуктов, пролонгации сроков хранения. Кроме того, улучшается запах и вкусовые качества продукции.

Витаминные смеси ровимикс® обеспечивают оптимальный уровень витамина D_3, что крайне важно для нормального баланса кальция и фосфора в организме бройлеров в условиях промышленного птицеводства. Таким образом, обусловливаются высокие приросты живой массы и низкие затраты кормов на единицу продукции.

Другие витамины также содержатся в витаминных смесях ровимикс® в количествах, соответствующих потребностям бройлеров самых высокопродуктивных кроссов. Витаминные смеси находят свое применение в течение всех периодов откорма бройлеров и являются решением проблемы витаминного питания.

В рецептуре витаминной смеси ровимикс® учитывается синергизм фолиевой кислоты и витамина B_{12}. Цианкобаламин стимулирует превращение фолиевой кислоты в активную форму. При недостатке витамина B_{12} подавляется активность метионсинсинтезирующих ферментов, содержащих фолиевую кислоту.

3.7.2. Витаминно-минеральные препараты

Витаминно-минеральные препараты представляют собой смеси витаминов и микроэлементов, равномерно смешанные с наполнителем. Их производят как из отдельно взятых витаминов, микроэлементов, так и из витаминных и минеральных концентратов, где витамины и микроэлементы находятся в определенных соотношениях. Использование витаминно-минеральных препаратов «Рекс Витал», «Ловит», «Витамикс 1», «Аминовитал» позволяет обогащать комбикорма необходимыми витаминами и микроэлементами. Их применение способствует равномерному распределению биологически активных веществ в комбикормах (табл. 3.26–3.28).

Таблица 3.26

Состав препарата Рекс Витал Электролиты

Показатель	Содержание в 1 кг
Витамин А, тыс. МЕ	1000
Витамин D_3,тыс. МЕ	2000
Витамин Е, г	4,0
Витамин B_1, г	1,0
Витамин B_2, г	2,0
Витамин B_4, г	20,0
Витамин B_6, г	1,6
Витамин B_{12},мг	10,0
Витамин K_3, г	2,0
Витамин РР, г	12,0
Витамин Вс, г	0,3

Окончание табл. 3.26

Показатель	Содержание в 1 кг
Кальция пантотенат, г	4,0
Метионин, г	20,0
Лизин, г	10,0
Натрий, г	39,1
Калий, г	4,0
Кальций, г	4,0
Селен, мг	33,0
Молочная кислота, г	18,0
Наполнитель: лактоза до 1 кг	

Витаминно-минеральные препараты (премиксы) изготовляют по научно обоснованным рецептам, состав которых зависит от видовых и возрастных особенностей животных, их хозяйственного назначения и условий содержания, а также от технологических свойств отдельных компонентов и их совместимости.

Таблица 3.27

Состав витаминно-минерального премикса «Ловит»

Показатель	Содержание в 1 л
Карнитин, мг	10000
Витамин Е, мг	3500
Витамин B_{12}, мкг	10000
Сорбитол, мг	80000
Магний, %	1,8
Кальций, %	0,55
Зола, %	4,40
Жир, %	4,15
Общий сахар, мг	0,70

По мере углубления знаний в области кормления и физиологии птицы, развития промышленности микробиологического и химического синтеза различных кормовых добавок рецепты витаминно-минеральных препаратов совершенствуются, изменяются и расширяется набор используемых в них компонентов.

Таблица 3.28

Состав витаминно-минерального премикса «Витамикс 1»*

Показатель	Содержание в 1 кг
Витамин А, тыс. МЕ	10000
Витамин D_3, тыс. МЕ	2000
Витамин Е, мг	4000
Витамин B_1, мг	5000
Витамин B_2, мг	2000
Витамин K_3, мг	2000
Селен, мг	33
Витамин B_5, мг	12000
Витамин B_c, мг	300
Витамин B_6, мг	1600
Кальция пантотенат, мг	4000
Антиоксидант, мг	1000
Бетаин, мг	8000
Метионин, %	1,0
Лизин, %	2,0
Хлориды, %	0,98
Натрий, %	0,29
Кальций, %	0,39

* Используется в качестве стимулятора роста и продуктивности в птицеводстве.

Используемые в производстве витаминно-минеральных препаратов микродобавки должны обладать физико-химическими свойствами, обеспечивающими нормальную работу оборудования по их дозированию, транспортированию, смешиванию и высокое качество готового продукта. Готовый препарат должен иметь высокую биологическую активность, быть однородным по составу, отвечать требованиям стандарта по степени измельченности и влажности. Поэтому необходимо, чтобы препараты биологически активных веществ обладали хорошей сыпучестью, высокой степенью дисперсности и выравненности частиц, невысокой гигроскопичностью, малой подверженностью распылению. Наполнитель должен отвечать определенным требованиям: иметь реакцию, близкую к нейтральной среде (pH 5,5–7,5); влажность не выше 10%; хорошую сыпучесть; малую склонность к пылеобразованию и накоплению статического электричества и др.

Большое значение имеет несущая способность наполнителя, т.е. его свойство удерживать на своих частицах более мелкие частицы биологически активных веществ. Наиболее предпочтительными при производстве препаратов считаются отруби (пшеничные, ржаные) влажностью 9–9,5% и измельченные до крупности прохода через сито с размером ячеек 1,2×1,2 мм. В ряде зарубежных стран производители белково-витаминных препаратов часто используют наполнители минерального происхождения (известковая мука, дикальцийфосфат и др.). Представляет несомненный интерес использование и такой группы материалов-наполнителей, как антиспекатели. Их применение обусловлено высокой концентрацией в препарате моногидратов в виде солей микродобавок, прежде всего сульфатов железа и цинка. Классическим антиспекателем и влагопоглотителем является тиксозил, содержащий огромное количество воздушных пор, которые занимают почти 80% его объема, что в сочетании с крайне высокой «текучестью» и определяет его ценные свойства в составе препарата. Практически вся свободная вода поглощается порами тиксозила, причем этот процесс не снижает достоинства продукта как антиспекателя. При производстве витаминно-минерального препарата норма ввода тиксозила составляет около 1–2% в зависимости от качества наполнителя. Удобнее всего включать тиксозил в препарат в составе минерального наполнителя.

Витаминно-минеральные препараты — сложный объект хранения, так как в их состав входит большое количество компонентов, разнородных по своим физико-химическим свойствам, реактивной способности и, следовательно, устойчивости при хранении. Снижение биологической активности и общее ухудшение качества препаратов при хранении вызывают в основном следующие факторы: несовместимость отдельных компонентов препарата, резкое отклонение pH среды от оптимальной величины, увеличение влажности препарата выше критической, процессы гидролиза и окисления.

Известно, что микроэлементы, особенно в виде сернокислых солей, катализируют окислительно-восстановительные процессы и разрушающе действуют на некоторые витамины. Йодат калия несовместим с сернокислыми солями, поэтому его предварительно смешивают со стабилизаторами. Отдельные витамины несовместимы между собой: витамины B_1, B_2 и С плохо совместимы с фолиевой кислотой; аскорбиновая кислота — сильный восстановитель и отрицательно влияет на сохранность других витаминов; никотиновая кислота и холинхлорид вместе устойчивы, но вызывают потерю ряда витаминов. Использование стабилизированных форм витаминов (микрокапсулированные, микрогранулированные препараты) делает их потери минимальными при нормальных условиях хранения препарата.

Важнейший фактор, влияющий на интенсивность физико-химических и биологических процессов в препарате, — его влажность. Критической влажностью для препаратов следует считать 13%, а оптимальной — 10%. Увеличение влажности выше указанной ведет к ухудшению качества препарата при хранении, что выражается:

- в резком проявлении несовместимости отдельных компонентов, возрастании интенсивности окислительно-восстановительных реакций, увеличении потерь биологически активных веществ;
- развитии микроорганизмов, вызывающих плесневение продукта и нежелательные биохимические изменения в химическом составе самого наполнителя и микродобавок (гидролиз белков, жиров, повышение влажности и др.);
- ухудшении физических свойств препарата (снижение сыпучести, слеживаемость, расплавление высокогигроскопичных компонентов).

Содержание витаминов и микроэлементов в препаратах указано в пересчете на чистое вещество. Для расчета их ввода следует учитывать активность исходных форм витаминных препаратов и содержание микроэлементов в солях.

Производство препаратов — это не просто смешивание различных компонентов, это сложный технологический и дорогостоящий процесс. И чтобы получить качественный продукт с заданным составом, необходимо иметь качественное сырье, высококлассное оборудование и опыт в производстве кормовых добавок.

Витаминно-минеральные добавки под маркой «Витамид» являются признанным стандартом на рынке, и технология их приготовления часто используется другими производителями кормовых добавок. Главными в приготовлении препаратов являются отдельные формы витаминной продукции. Витамины являются основной ценовой составляющей любого препарата. Высокая стабильность защищенных форм витаминов главный аргумент в пользу их выбора. Все сырье и готовая продукция проверяются в лабораториях. В состав включают лишь проверенные и разрешенные для использования препараты. Рецепты препаратов постоянно совершенствуются с учетом новейших достижений науки в области кормления птицы.

Производство кормовых добавок позволило накопить большой материал по применению витамида в кормлении птицы. Витамид используют при производстве комбикормов, а также непосредственно в хозяйствах для балансирования рационов. Для смешивания добавки с компонентами рационов могут использоваться любые смесители, имеющиеся в хозяйстве. Витамид рекомендуется вводить методом ступенчатого смешивания. Сначала определенное количество добавки смешивают с небольшим или равным количеством концентрированного корма. К полученной массе добавляют еще такое же количество концентратов и тщательно перемешивают. Затем эту смесь вновь тщательно перемешивают с остальной массой концентратов (табл. 3.29, 3.30).

Таблица 3.29

Состав витаминно-минерального премикса «Аминовитал»*

Показатель	Содержание в 1 л препарата
Витамин А, тыс. МЕ	12000
Витамин D_3, тыс. МЕ	3200
Витамин Е, мг	3200
Витамин B_1, мг	2000
Витамин B_6, мг	1200
Витамин K_3, мг	800
Витамин С, мг	4000
Кальция пантотенат, мг	4000
Кальция хлорид, мг	10000
Магния хлорид, мг	10000
Цинка хлорид, мг	5000
L-триптофан, мг	77

* Используется орально в дозе 2 мл на 10 л воды в течение 5–10 дней ежемесячно.

Добавки Витамид полностью сбалансированы по макро- и микроэлементам, витаминам. Их производят по нормам ввода биологически активных веществ для разных видов и половозрастных групп птицы. Кроме того, в добавке «Витамид» содержатся незаменимые аминокислоты и гуминовые кислоты, стимулирующие пищеварение и обеззараживающие желудочно-кишечный тракт, что снижает заболеваемость и падёж птицы.

Таблица 3.30

Витаминно-минеральный премикс для кур-несушек* (витамид ВМД-3)

Показатель	Количество	Показатель	Количество
Кальций, %	31,7	Витамин B_1, г	22,2
Фосфор, %	1,6	Витамин B_2, г	55,5
Сера, %	5,0	Витамин B_3, г	222
Натрий, %	1,3	Витамин B_4, г	2775
Железо, %	1,11	Витамин B_5, г	222
Медь, г	27,8	Витамин B_6, г	44,4
Цинк, %	6,66	Витамин B_c, г	11,1
Марганец, %	5,55	Витамин B_{12}, мг	277,5
Йод, г	8,0	Витамин К, г	11,1
Кобальт, г	11,1	Витамин С, г	555
Витамин А, млн МЕ	111	Сантохин, г	1390
Витамин D, млн МЕ	22,2	Витамин Н, мг	1110
Витамин Е, г	111,0	Наполнитель	До 1 тонны

* Норма ввода в комбикорм — 9%.

Запрещается скармливать добавку не по назначению, т.е. не тому виду животных и производственной группе, которым она предназначена. Нельзя подвергать добавку тепловой обработке. Не применять Витамид в случаях отсутствия документов, подтверждающих ее состав, назначение и соответствие техническим условиям. Добавку следует скармливать в смеси с кормами, но не включать в комбикорма уже обогащенные другими кормовыми добавками.

3.7.3. Белково-витаминно-минеральные концентраты

Белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК) — это однородная смесь измельченных до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и премикса, используемая для приготовления комбикормов. БВМК выпускают в рассыпном и гранулированном виде. При перевозке и хранении рассыпных БВМК их качество несколько ухудшается в результате самосортирования, частичной потери биологически активных веществ (микроэлементы, витамины и др.) и распыления, однако гранулирование устраняет эти недостатки. Перевозки гранулированных БВМК обходятся дешевле, чем рас-

сыпных, повышается степень механизации работ. При гранулировании возрастает объемная масса БВМК, что увеличивает коэффициент использования транспортных средств и хранилищ. БВМК используют для производства комбикормов на базе кормового зерна, имеющегося в хозяйствах. Это позволяет устранить дефицит протеина, витаминов и минеральных веществ в зерновых компонентах и составить для различных видов птицы рационы, сбалансированные по всем элементам питания. БВМК вырабатываются для определенного вида, возраста и хозяйственного назначения птицы (табл. 3.31).

Таблица 3.31

БВМК Лебона для цыплят-бройлеров (в 1 кг)

Показатель	Лебона		Показатель	Лебона	
	1	2		1	2
Обменная энергия, ккал	3629,5	3629,5	Витамин B_4, г	10	10
Сырой протеин, %	40	34,03	Витамин B_5, мг	600	600
Сырой жир, %	4,32	4,32	Витамин B_6, мг	60	60
Клетчатка, %	2,5	2,5	Витамин B_{12}, мг	0,30	0,30
Лизин, %	2,17	4,35	Витамин Вс, мг	15	45
Метионин, %	2,5	5,0	Витамин С, мг	500	500
Кальций, %	4	4	Витамин Н, мг	2	1
Фосфор, %	0,54	1,07	Микроэлементы		
Витамины					
Витамин А, МЕ	260000	220000	Марганец, г	2	2
Витамин D_3, МЕ	60000	50000	Цинк, г	1,4	1,4
Витамин Е, г	1	1	Железо, г	1,2	1,2
Витамин К, мг	40	30	Медь, мг	300	300
Витамин B_1, мг	40	30	Йод, мг	20	20
Витамин B_2, мг	100	100	Кобальт, мг	20	20
Витамин B_3, мг	200	200	Селен, мг	4	4

Согласно утвержденным рецептам в состав БВМК входят от 7 до 17 различных компонентов, в том числе от 4 до 9 видов сырья растительного, животного и минерального происхождения, и от 3 до 10 различных микродобавок. Обычно основными компонентами БВМК являются шрот, жмых, отруби зернобобовых культур, рыбная, мясокостная и травяная мука, кормовые дрожжи. Белковые вещества этих продуктов,

в отличие от зерна злаковых культур, представлены в основном глобулинами и альбуминами, т.е. относятся к полноценным белкам.

Компоненты растительного происхождения составляют в БВМК 50–90%, служат наиболее дешевым источником белка, обладают хорошей сыпучестью, но уступают кормам животного происхождения по содержанию незаменимых аминокислот. Как известно, биологическая роль этих аминокислот определяется тем, что они входят в состав всех важнейших белков в организме птицы, но в нем не синтезируются и другими аминокислотами не заменяются.

В свободном состоянии незаменимые аминокислоты содержатся в кормах в очень небольшом количестве. Белки зерна кормовых культур не покрывают потребностей птицы в незаменимых аминокислотах, особенно в лизине, метионине, треонине и триптофане. Производство комбикормов на основе кормового зерна и БВМК должно обеспечивать достаточный уровень протеина и весь набор жизненно необходимых аминокислот в них, что достигается химическим составом сырья, используемого в производстве БВМК, и введением в БВМК препаратов незаменимых аминокислот. При составлении рецептов БВМК предусматривается определенное содержание в них лизина, триптофана и метионина.

Белково-витаминно-минеральные концентраты, удовлетворяющие по составу требования стандарта, содержат протеина в 2,5–3 раза больше, чем комбикорма, а по содержанию незаменимых аминокислот это различие еще значительнее. В зависимости от вида и половозрастной группы птицы в состав БВМК входит 5–15% рыбной муки, 8–12% мясокостной муки и 5–25% кормовых дрожжей.

Содержание в БВМК безазотистых экстрактивных веществ, представленных в основном углеводами, обратно пропорционально содержанию в них протеина. Количество клетчатки в БВМК составляет около 7–9% и нормируется стандартом. В зависимости от рецептуры в состав БВМК входят в различном количестве крахмал, декстриноподобные углеводы, сахароза, мальтоза, глюкоза и другие углеводы.

Содержание жира в БВМК обычно колеблется в пределах 4–5%. Жиры, входящие в БВМК, содержат преимущественно жирные ненасыщенные кислоты (линолевая, линоленовая и др.).

Для приготовления БВМК, как источники протеина используются бобовые культуры: горох, люпин, кормовые бобы. Горох содержит до 28% сырого протеина, при этом на долю глобулинов приходится свыше 60% общего содержания белка. Глобулины гороха неоднородны и состоят из легуминов, легумелинов и вицилинов. Все они имеют раз-

ный аминокислотный состав, отличаются между собой по содержанию аргинина, валина, глицина, лизина, тирозина и других аминокислот. Содержание свободных аминокислот составляет 12–15% общего азота, 1–2% амидного азота, 2–4% азота оснований, а количество других азотистых веществ незначительно. Количество жира в горохе невелико и составляет 1,2–1,9%. Жирно-кислотный состав в основном представлен ненасыщенными кислотами с низким йодным числом.

Содержание клетчатки в горохе не превышает 6%, кроме клетчатки в горохе до 43% крахмала, который является основным углеводом, причем в зависимости от условий выращивания его количество может колебаться от 20 до 54%. В горохе обнаружена сахароза и некоторые моносахариды, общее содержание которых не превышает 8%. Зола гороха на 79% состоит из фосфата и калия. Биологическая ценность белка гороха не очень высока, но повышается при термических обработках, после предварительного обжаривания семян перед их размолом.

Высокую оценку среди бобовых кормовых культур получил люпин после выведения низкоалколоидных сладких сортов. В зерне ряда сортов люпина содержание сырого протеина колеблется от 44 до 48%.

В качестве добавки животного белка при приготовлении БВМК используют клетки крови аэрозольной сушки АР-301, рыбный концентрат «Виктория», рыбную муку и др.

В рыбном концентрате «Виктория» наряду с рыбной мукой содержатся белковые продукты животного происхождения, синтетические аминокислоты, антиокислитель и антибактериальный препарат.

Источниками белка при приготовлении белково-витаминно-минеральных концентратов являются кукурузный глютен, который содержит более 60% сырого протеина, около 2% жира, 0,5% клетчатки и 11% влаги. Кукурузный глютен имеет более высокую концентрацию протеина по сравнению с соевым шротом и зернами бобовых культур, и он лучше сбалансирован по метионину и цистину. Отличную оценку и признание во всем мире получил этот корм благодаря высокому содержанию энергии и белка. Глютен из кукурузы по энергетической питательности стоит на втором месте после растительных и животных жиров. Включение его в состав комбикормов для птицы в количестве до 10% позволяет частично заменять дорогостоящую рыбную муку. Глютен из кукурузы прекрасный источник протеина в БВМК для всех видов птицы.

Обогащение рационов белково-витаминно-минеральными концентратами, приготовленными по разработанным рецептам, позволяет повышать продуктивность птицы, снижать затраты корма на единицу продукции, повысить уровень рентабельности отраслей птицеводства.

Белково-витаминно-минеральные концентраты в чистом виде не скармливают. Их тщательно перемешивают с кормами, смесями или комбикормами. При несоблюдении этого условия могут быть нежелательные последствия (отравления). Эффективность использования БВМК в значительной степени зависит от правильности хранения. При хранении этих добавок установлены определенные сроки. Чтобы качество БВМК не ухудшалось, необходимо избегать длительного хранения весной и осенью, а также в периоды высокой относительной влажности (более 80%) и температуры воздуха.

3.7.4. Синтетические препараты аминокислот

Аминокислоты — это органические вещества, в состав которых входят две функциональные группы: основная аминогруппа и кислотная (карбоксильная) группа, в связи с чем они могут, как другие амфотерные соединения, диссоциировать. В связи с амфотерным характером в водных растворах аминокислоты ведут себя по-разному в зависимости от кислотности раствора. Будучи амфотерными электролитами, аминокислоты способны образовывать соли при реакции как с кислотами, так и с основаниями. Различия между аминокислотами определяются структурным строением. В зависимости от своей конфигурации аминокислоты относятся к D- или L-ряду.

Известно более 200 аминокислот, основное значение в питании животных имеют 20 аминокислот. Наибольшее значение для животных и птицы имеют лизин, метионин, треонин и триптофан. Эти кислоты не могут синтезироваться организмом, являются существенными компонентами кормов.

При скармливании рационов с недостатком тех или иных аминокислот у птицы часто развиваются болезни, связанные с недостаточностью питания, поэтому кормовые добавки для птицы обязательно должны быть сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам.

В птицеводстве в качестве дополнительного источника белка достаточно широко используются синтетические аминокислоты, которые, как правило, в разном сочетании входят в кормовые добавки. Наиболее широко используют кормовые препараты лизина, метионина, треонина и триптофана.

Химически чистые аминокислоты имеют порошкообразный вид, большинство из них хорошо растворяются в воде и плохо или совсем не растворяются в органических растворителях. Водные растворы аминокислот стабильны, и их можно стерилизовать при температуре от 100 до 120 °С. Аминокислоты имеют температуру плавления около 300 °С, они нелетучие. В табл. 3.32 представлена молекулярная масса и содержание азота в аминокислотах.

Таблица 3.32

Молекулярная масса и содержание азота в различных аминокислотах

Аминокислота	Молекулярная масса	Содержание азота, %
Аланин	89,1	15,71
Аргинин	174,17	32,15
Аргинин хлористоводородный	210,67	26,58
Аспарагиновая кислота	133,11	10,52
Валин	117,15	11,95
Гистидин	155,12	27,08
Гистидин хлористоводородный	209,63	20,04
Глицин	75,07	18,65
Глютаминовая кислота	147,13	9,52
Изолейцин	131,18	10,67
Лейцин	131,18	10,67
Лизин хлористоводородный	182,65	13,33
Метионин	149,21	9,38
Метионинкальциевая соль	338,00	4,14
Пролин	115,13	12,60
Серин	105,01	13,34
Тирозин	181,19	7,73
Треонин	119,12	11,75
Триптофан	204,23	13,71
Цистин	240,30	11,65
Фенилаланин	165,19	8,48

Важнейшие лимитирующие аминокислоты могут поступать в организм птицы в составе кормов, кормовых препаратов, созданных методом биологической ферментации на базе мелассы, сахара и др. Аминокислоты должны поступать в организм не только в достаточном количестве, но и в оптимальных соотношениях.

Определенное влияние на синтез белка в организме оказывает уровень и соотношение незаменимых аминокислот. Одними из известных антагонистов являются лизин и аргинин. Избыток лизина в кормах может привести к повышенной активности аргиназы почек и усиленному распаду аргинина. В случае если в рационе аргинина недостает, излишек лизина приводит к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности птицы.

L-лизин монохлорид 98,5% — сыпучий кристаллический высокоочищенный порошок светло-желтого или светло-коричневого цвета, без запаха, горьковато-соленого вкуса, хорошо растворим в воде. Содержание L-лизина в нем составляет 78,8%, соляной кислоты — 19,7%. L-лизин применяют при балансировании кормовых смесей и комбикормов для птицы. Его можно вводить как в премиксы, так и непосредственно в комбикорма. Преимуществом препарата является то, что он малогигроскопичен и высокоэффективен.

Кормовой концентрат лизина (ККЛ) получают путем микробиологического синтеза, доводя до стадии обезвоживания культуральной жидкости. Биомасса отделяется, а лизин сорбируется, фильтруется и высушивается при температуре 60–65° С. Содержание L-лизина монохлорида в пересчете на сухое вещество составляет не менее 10%, массовая доля сырого протеина — не менее 30%. Содержание клетчатки не должно превышать 10%. Кормовой концентрат лизина гигроскопичен, поэтому при длительном хранении образуются комки. Целесообразно готовить предварительную смесь с ККЛ на основе сухих сыпучих наполнителей (табл. 3.33).

Таблица 3.33

Аминокислотный состав сухого вещества кормового концентрата лизина, %

Аминокислота	Содержание	Аминокислота	Содержание
Аланин	1,3–3,1	Метионин	0,4–0,6
Аргинин	0,3–0,8	Пролин	0,3–2,8
Аспарагиновая кислота	0,8–1,4	Серин	0,4–0,6
Валин	1,2–4,8	Тирозин	0,4–0,7
Гистидин	0,2–0,3	Триптофан	0,5–0,6
Глицин	0,6–0,9	Треонин	0,3–0,6
Глютаминовая кислота	2,5–3,7	Цистин	0,2–0,3
Изолейцин	0,4–0,6	Фенилаланин	0,2–0,6
Лейцин	0,6–1,1	Всего аминокислот	43,5
Лизин	15–20		

Жидкий концентрат лизина (ЖКЛ) по внешнему виду представляет собой непрозрачную темно-коричневую жидкость. Содержание сухих веществ составляет 45–60%, в том числе 7–10% лизина монохлоргидрата. Для стабилизации жидкий концентрат лизина подкисляют соляной кислотой до pH 4–4,5 и в таком состоянии он может храниться несколько месяцев.

Биолиз представляет собой продукт микробиологического синтеза, основным действующим веществом которого является L-лизина сульфат. Выпускается в виде гранул светло-коричневого цвета, полученных путем высушивания ферментативной массы. Кроме лизина, биолиз содержит другие вещества в доступной для усвоения форме, которые повышают его питательную ценность: аминокислоты, углеводы (сахароза, фруктоза, декстроза и др.), минеральные соли (аммония, калия, натрия, кальция, магния), органические кислоты (уксусная, янтарная). Препарат имеет низкое содержание пыли и летучих веществ. Выпускают в многослойных мешках по 25 кг из бумаги и полиэтилена.

Липрот — комплексная лизинопротеиновая кормовая добавка. Липрот — натуральный продукт, который получают из мелассы, кукурузного экстракта и кормовых дрожжей путем микробиологического синтеза. Липрот вырабатывается в нескольких разновидностях, основной вид продукции — липрот СГ-9, химический состав которого представлен в табл. 3.34.

Биологические исследования показали, что использование липрота (2–3% по массе) в качестве источника лизина почти полностью удовлетворяет потребность птицы в витамине B_2. Липрот оказывает более сильное биологическое воздействие на рост и развитие птицы, чем эквивалентное количество кристаллического лизина. Преимущество L-лизина, который находится в липроте, состоит в том, что его биологическая доступность составляет 95%, в то время как лизин злаковых зерен доступен на 64–76%.

Применение липрота в кормовых рационах позволяет снизить (на 15–25%) нормируемое количество протеина за счет его усвояемости, уменьшить (на 10–20%) затраты корма на единицу продукции, увеличить (на 30%) продуктивность птицы, повысить качественные показатели продукции птицеводства. Использование липрота дает возможность уменьшать (до 4%) долю дорогостоящей рыбной муки в комбикормах птицы и исключать полностью мясокостную муку.

Таблица 3.34

Химический состав липрота СГ-9

Показатель	Количество
L-лизина монохлоргидрат, %	12,0–15,0
Другие аминокислоты, в том числе:.	6,0–9,0
метионин+цистин , %	0,6–0,9
триптофан, %	0,5–0,7
треонин, %	0,2–0,3
Валин, %	0,7–1,1
Бетаин, %	4,5–5,0
Сырой жир, %	2,5–4,5
Фосфор, %	0,07–0,10
Кальций, %	0,30–0,50
Натрий, %	0,50–0,70
Витамин B_1, мг/кг	3,7–9,7
Витамин B_2, мг/кг	84–160
Витамин B_3, мг/кг	30–60
Витамин B_5, мг/кг	200–340
Витамин B_6, мг/кг	8–10
Витамин Вс, мг/кг	10–20
Железо, мг/кг	225–270
Цинк, мг/кг	20–30
Медь, мг/кг	20–30
Марганец, мг/кг	40–50
Сырой протеин, %	30–35
Обменная энергия, ккал/100 г	310
Обменная энергия, МДж/кг	13

Метионин кормовой. Сыпучий кристаллический порошок белого цвета с коричневым, желтоватым и сероватым оттенком, сладковатый на вкус. Препарат содержит не менее 98% DL-метионина, его применяют для приготовления полнорационных комбикормов или премиксов.

Метионин непосредственно влияет на синтез гемоглобина, необходим для образования адреналина, цианкобаламина, креатина и других соединений, влияющих на азотистый, углеводный и жировой обмен. Метильная группа метионина непосредственно переходит в ДНК и является универсальным источником метильных групп для всех нуклеиновых

кислот. Количество вводимого в комбикорма кормового DL-метионина зависит от вида и возраста птицы.

Треонин – препарат, синтезируемый в промышленных условиях путем ферментации, – присутствует только в биологически доступной L-форме. L-треонин кормовой представляет собой кристаллический порошок белого цвета. Минимальное содержание активного компонента в пересчете на сухое вещество 98,5%, что соответствует не менее 98% L-треонина в продукте. Эта кормовая добавка удовлетворяет потребности птицы в незаменимой кислоте треонине. Технические свойства препарата гарантируют образование гомогенной смеси и ее устойчивость к расслоению.

L-триптофан – белое кристаллическое вещество, получаемое путем микробиологического синтеза. Технический препарат содержит не менее 80% активного вещества при влажности 1,9–2%. Необходимость добавок триптофана возникает в исключительных случаях, в основном при значительном уровне в комбикорме сырья с низким содержанием этой аминокислоты (кукуруза). В рационах, включающих корма животного происхождения, дефицита по триптофану не наблюдается.

3.7.5. Ферментные препараты и мультиэнзимные композиции

Ферменты (энзимы) – это вещества, выполняющие в организме роль биологических катализаторов. Применение ферментных препаратов в кормлении бройлеров увеличивает среднесуточный прирост живой массы на 4–5%, яйценоскость кур-несушек в среднем на 5%, снижение расхода кормов на 5–10%. Во всех случаях использования ферментных препаратов повышается сохранность молодняка и взрослого поголовья на 3–5%, отмечено удешевление кормления (до 10%) и лучшее усвоение кормов. Использование ферментных препаратов облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов, применять более дешевые корма и получать при этом хорошие результаты.

Ферменты, в отличие от гормонов и биостимуляторов, действуют не на организм, а на компоненты рациона в желудочно-кишечном тракте, они не накапливаются в организме и продуктах птицеводства. Расщепляя или синтезируя вещества, сами ферменты могут не изменяться.

В пищеварительном тракте птицы присутствуют ферменты, гидролизующие практически все компоненты корма (табл. 3.35). В слюне содержится α-амилаза (птиалин). В зобе развиваются микроорганизмы, выделяющие ферменты (целлюлазы, пектиназы, глюканазы), которые способствуют мацерации растительных тканей корма. Железистый желудок выделяет протеазу (пепсин), частично расщепляющую белки корма до пептонов. Поджелудочная железа выделяет амилазу, липазу, трипсин, карбоксипептидазы А и В, химотрипсин, эластазу. В тонком кишечнике происходит интенсивное пищеварение под действием трипсина, липазы, амилазы, пектиназы, энтерокиназы, мальтазы, изомальтазы и других ферментов.

Система пищеварительных ферментов птицы вполне справляется с гидролизом основных компонентов корма (белки, углеводы, жиры), если в рационе нет избыточного количества трудногидролизуемых компонентов и ингибиторов ферментов, содержащихся в зерновых бобовых кормах. Эффективность собственной ферментной системы птицы может снижаться при заболеваниях, в результате которых изменяется pH среды в отдельных участках желудочно-кишечного тракта. Это объясняется тем, что собственные ферменты птицы эволюционно приспособлены к функционированию в строго определенных условиях и проявляют свою активность в очень узком диапазоне pH и температуры. При повышении содержания в рационе птицы β-глюканов из-за увеличения ввода ячменя, пшеницы и ржи, ксиланов и других трудногидролизуемых компонентов организм птицы испытывает недостаток собственных ферментов. В этих случаях необходимо добавлять в комбикорм ферменты, полученные биотехнологическим способом.

Ферментные препараты, выпускаемые биологической промышленностью, либо грибкового, либо бактериального происхождения. В зависимости от способа выращивания культуры их делят на поверхностные и глубинные. Поверхностные культивируют на твердых питательных средах и к наименованию препарата добавляется буква «П», глубинные выращиваются на жидких питательных средах с интенсивным перемешиванием культуральной среды и обозначаются буквой «Г». Препараты в зависимости от степени их очистки условно подразделяются на технические и очищенные. К техническим ферментам относят нативные без предварительной очистки и обозначают буквой «Х», очищенным ферментам присваивается цифра, отражающая степень активности по отношению к нативной культуре.

Таблица 3.35

Ферменты желудочно-кишечного тракта, органов пищеварения и пищеварительных соков птицы

Источник	Фермент	Вещество	Промежуточные или конечные продукты
Слюна	Амилаза (птиалин)	Крахмал	Мальтоза
Содержимое зоба	Лактаза	Лактаза	Глюкоза, галактоза
Сок и слизистая оболочка тонкого отдела кишечника	Амилаза	Пептоны	Аминокислоты
	Инвертаза	Полипептиды	–
	Трипсин	–	Протеин, пептиды
Чистый сок поджелудочной железы или ее ткань	Амилаза	Углеводы	Моносахариды
	Инвертаза	Белки	Аминокислоты
	Трипсин	Жиры	–
	Эрепсин	–	–
	Липаза	–	–
Желчь	Амилаза	Крахмал, декстрины	Глюкоза, мальтоза

В настоящее время во всем мире преобладает глубинный способ культивирования в стерильных условиях с последующим отделением биомассы, с очисткой и концентрированием при использовании современных мембранных технологий. Главной технической характеристикой ферментов является ферментативная активность. Большинство ферментных препаратов обладает высокой активностью, поэтому их включают в комбикорма в небольших количествах.

Кормовые ферментные препараты выпускаются в виде жидких концентратов, гранул, микрокапсул и мелкодисперсных препаратов. Преимущество жидких препаратов состоит в том, что они вносятся в комбикорма на последней стадии получения при температуре не выше 50° С: это исключает инактивацию ферментов. Для обеспечения гарантии высокого качества комбикорма необходимо равномерное напыление жидкого ферментного препарата на гранулы комбикорма. Жидкие кормовые ферментные препараты легко дозируются, при их использовании отсутствует пыление, они дешевле, так как при производстве исключается стадия сушки.

Сухие препараты получают при сушке жидких концентратов ферментов вместе с наполнителями и стабилизаторами ферментов на распылительной сушилке. Полученные продукты после стандартизации

являются товарными сухими кормовыми ферментными препаратами. При использовании сухих ферментных препаратов возникает проблема сохранности ферментативных активностей ферментов в комбикормах после гранулирования (температура 75–80 °C). В зависимости от условий гранулирования и свойств используемых ферментных препаратов степень инактивации ферментов в комбикормах может быть различной.

Кормовые ферментные препараты, как правило, содержат комплекс основных ферментов, и в этой связи их называют мультиэнзимными композициями (МЭК). В настоящее время отечественная биотехнологическая промышленность выпускает достаточно эффективные ферментные препараты, которые прошли испытания и широко внедряются в производство (табл. 3.36).

В современных промышленных ферментных препаратах могут одновременно содержаться β-глюканазы, расщепляющие β-глюканы ячменя и овса, и пентозаны, расщепляющие арабиноксиланы ржи и пшеницы. Все это успешно сочетается с целлюлазами и фитазами, расщепляющими клетчатку и повышающими доступность фитинового фосфора.

Таблица 3.36

Средние величины повышения обменной энергии кормов при включении МЭК

Корм	Повышение, %
Комбикорм кукурузно-соевый	1,5
Комбикорм пшеничный	3,5
Комбикорм ячменный	3,5
Пшеница	5,5
Ячмень необрушенный	5,4
Ячмень обрушенный	3,0
Овес необрушенный	5,0
Овес обрушенный	3,0
Просо необрушенное	3,0
Рожь	5,0
Семена подсолнечника	5,0
Шрот подсолнечный	5,0

Целловиридин Г20х — это светло-серый порошок, полученный путем высушивания концентрированного и очищенного с использованием мембранных технологий фильтрата культуральной жидкости при глу-

бинном культивировании гриба *Trichoderma reedei* 18,2kk. Стандартизируется по целлюлозолитической активности и содержит β-глюканазу, целлобиазу и ксиланазу. Препарат рекомендуется вводить в комбикорма с повышенным содержанием ячменя, пшеницы, ржи, травяной муки, подсолнечного шрота. Норма ввода целловиридина Г20х составляет от 30 до 100 г/т корма в зависимости от рецептуры комбикорма. Добавка целловиридина Г20х в комбикорма ячменно-пшеничного типа позволяет повысить продуктивность птицы на 3–8% при снижении затрат кормов на продукцию на 3–12%. Жидкий концентрат целловиридина получают путем культивирования *T. Ressei* 18,2kk, по действию он аналогичен целловиридину Г20х.

Лизоцим Г3х — порошок светло-серого цвета, полученный при глубинном культивировании *Bacillus subtilis* С-28 с последующей сушкой культуральной жидкости на распылительной сушилке. Лизоцим Г3х предназначен как для самостоятельного использования, так и в качестве компонента мультиэнзимной композиции для стимуляции роста цыплят, а также для профилактики различных заболеваний желудочно-кишечного тракта. Норма ввода в комбикорма составляет 0,3%.

Ферментный премикс МЭК-ЦГАП представляет собой комплекс, в состав которого входят целлюлазные, амилолитические, протеолитические, β-глюкановые, ксиланазные и целлюбиазные ферменты. Ферментативная активность получена способом глубинного культивирования бактерий *Bacillus subtilis* С-28 и гриба *Trichoderma reedei 18,3kk*. Это порошок светло-серого или коричневого оттенка. Препарат рекомендуется включать в комбикорма с повышенным содержанием ячменя, овса, ржи в количестве 0,05%, а при гранулировании кормов — 0,1% массы.

Препарат Вильзим F предназначен для комбикормов пшенично-ячменно-ржаного типа. За счет фитазной активности Вильзим F существенно повышает доступность фитинового фосфора в комбикормах, не содержащих кормовые фосфаты. Норма ввода препарата составляет 0,05–0,1%, что зависит от рецептуры комбикорма и технологии производства. Максимальная доза рассчитана на гранулирование комбикормов и на случай применения больших количеств ржи, ячменя, овса, отрубей и других трудногидролизуемых компонентов (табл. 3.37).

В настоящее время широко применяются следующие мультиэнзимные композиции: МЭК-СХ-1, МЭК-СХ-2, МЭК-СХ-3, МЭК-СХ-4. Эти препараты представляют собой однородный мелкий порошок и, в зависимости от наполнителя бывают светло-желтого, светло-серого или светло-коричневого цвета, совместимы с компонентами, входящими в состав премикса БВД и БВМК, а также комбикормов.

Таблица 3.37

Энзимные активности композиции Вильзим, ед./г

Композиции	Активность					
	ксиланазная	целлюлазная	амилазная	β-глюканазная	протеазная	фитазная
Вильзим MR	1800	11–14	100	1200–1300	1–2	–
Вильзим MK	1500	10–12	80	900–1000	1–2	–
Вильзим MM	900–1000	10–13	100	900	1–2	–
Вильзим MKF	1500	7–8	50	900–1000	7	1000
Вильзим FK	2200–2600	12–24	100	1200–2300	1–2	250
Вильзим F	900–1000	10–13	100	900	1–2	500
Вильзим KCF	530–670	10–13	50	355–730	1	250
МЭК-СХ-2	450	–	15–16	600	760	–

Мультиэнзимную композицию МЭК-СХ-1 получают из ферментных субстанций грибного (*Trichoderma reedei, Asp. Foet*) и бактериального (*Bacillus subtilis*) происхождения в соотношениях, обеспечивающих амилолитическую и целлюлозолитическую активность (табл. 3.38). Этот ферментный препарат предназначен для комбикормов, содержащих рожь (до 10% для бройлеров и до 25% для кур). МЭК-СХ-1 вводят из расчета 0,1–0,2% массы комбикорма. Результаты опытов на бройлерах, получавших комбикорм с 10% ржи и обогащенный МЭК-СХ-1, показали, что ферментная добавка обеспечивает повышение живой массы бройлеров на 4–8% при снижении затрат кормов на прирост на 5–10%. В комбикормах, содержащих 25% ржи, для кур-несушек добавка МЭК-СХ-1 повышала продуктивность на 3–5% при снижении затрат кормов на единицу продукции на 5–12%.

Таблица 3.38

Активность мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-1 (ед./г)

Активность	Происхождение	
	Грибные ферментные субстанции	Бактериальные ферментные субстанции
Амилолитическая (АС)	1000	500
Целлюлолитическая (ЦлА)	200	100

Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-2 представляет собой активную систему гидролитического действия (табл. 3.39).

МЭК-СХ-2 получают путем смешивания стандартного препарата целловиридина Г20х и амилисубтилина Г3х. Полученный комплексный кормовой препарат обладает ксиланазной, β-глюканазной и целлюлозолитической активностью и применяется для комбикормов, содержащих повышенное количество ячменя, для кур и бройлеров. При производстве комбикормов или кормовых смесей, содержащих до 50–60% ячменя, для кур-несушек и до 30–40% для бройлеров, МЭК-СХ-2 вводят из расчета 0,05–0,1% массы комбикорма.

Таблица 3.39

Активность мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-2 (ед./г)

Активность	Происхождение	
	Смешивание целловиридина Г20х с активностью 2000 ед./г по целлюлазе и амилосубтилина Г3х с активностью 1000 ед./г по амилазе в соотношениях:	
	2:1	1:1
Ксиланазная (КсА)	70	35
β-глюканазная	250	130
Целлюлолитическая (ЦлА)	200	100

МЭК-СХ-3 предназначена для комбикормов, содержащих повышенный уровень пшеницы, пшеничных отрубей и овса, обладает ксиланазной, пектинлиазной и β-глюканазной активностью.

МЭК-СХ-4 предназначена в комбикорма для бройлеров, содержащих повышенные уровни подсолнечного жмыха и шрота.

Натуфос 5000. Препарат содержит биологически активное вещество миоинозитолгексафосфат-фосфогидролаза. Представляет собой микрогранулированный белый порошок с фитазной активностью минимум 5 тыс. фитазных единиц в 1 г (ФЕ/г). Способствует освобождению фосфора растений (пшеница, подсолнечник и др.), связанного в виде фитинфосфора (основная форма накопления фосфора в семенах), что приводит к повышенной усвояемости фосфора в организме птицы. Препарат вводят в следующих дозах: цыплятам-бройлерам — 100 г/т корма, курам-несушкам — 80, индейкам — 100 г/т корма.

В настоящее время прошли испытания и внедряются в производство жидкие аналоги сухих мультиэнзимных композиций, выпускаемых под товарным знаком **«Фекорд»**.

«Фекорд-Я» предназначен для комбикормов с повышенным количеством ячменя (до 65% для взрослой птицы и до 30% для молодняка). Препарат обладает ксиланазной, целлюлозолитической, амилолитической, β-глюканазной и протеолитической активностью. Норма ввода препарата зависит от уровня ячменя и составляет 500–1000 мл/т корма.

«Фекорд-П» — жидкий препарат предназначенный для комбикормов пшеничного типа, обладает, как и «Фекорд-Я», всеми видами активности и нормой ввода в корма.

«Фекорд-ПЯ» — жидкий препарат, предназначенный для комбикормов пшенично-ячменного типа. Норма ввода зависит от уровня пшеницы и ячменя в рационе и составляет 500–1000 мл/т корма.

«Фекорд-У» — жидкий универсальный препарат, предназначен для комбикормов с повышенным содержанием как ячменя, так и пшеницы. В зависимости от рецептуры комбикорма норма ввода составляет от 150 до 1000 мл/т корма.

Применение жидких препаратов в комбикормах для сельскохозяйственной птицы обеспечивает показатели продуктивности не ниже, чем при использовании сухих аналогов. Перед внесением в комбикорма препарат «Фекорд» рекомендуется разводить водой в соотношении 1:4.

Добавки мультиэнзимных композиций, как сухих, так и жидких, в комбикорма с повышенным содержанием ячменя, пшеницы, ржи, овса обеспечивают снижение вязкости содержимого пищеварительного тракта, что способствует лучшему использованию организмом корма. Применение в комбикормах свежеубранного зерна создает проблему вязкости корма, и в этом случае следует применять ферментные препараты.

Все ферментные препараты и мультиэнзимные композиции совместимы с биологически активными веществами, и их можно включать в комбикорма в составе премикса.

Ферментные препараты предназначены:

- разрушать стенки растительных клеток, повышая доступность содержащихся в них крахмала, протеина и жира для воздействия ферментов пищеварительного тракта;
- повышать переваримость питательных веществ и улучшать их всасывание в тонком отделе кишечника;
- устранять негативный эффект антипитательных факторов, влияющих на использование питательных веществ;
- улучшать микробиологическую среду кишечника за счет снижения вязкости и повышения уровня моносахаридов;

— компенсировать дефицит пищеварительных ферментов на ранних стадиях развития молодого организма и при стрессах, когда выработка собственных энзимов лимитирована.

Эти биологические эффекты приводят к улучшению хозяйственно полезных признаков и экономических показателей производства.

3.7.6. Кормовые антибиотики

Антибиотики — это продукты жизнедеятельности растительных и животных организмов, способные в малых концентрациях тормозить развитие микроорганизмов или губительно действовать на них. Механизм действия большинства антибиотиков сводится к воздействию на жизненно важные процессы обмена веществ микробной клетки, что приводит к ее гибели.

В кормлении птицы используют кормовые формы антибиотиков, которые в своем составе содержат целый ряд биологически активных веществ (витамины, ферменты и другие факторы роста). Поэтому кормовые антибиотики экономичнее и эффективнее, чем химически чистые.

Положительное действие кормовых антибиотиков на организм птицы выражается в следующем: они угнетают жизнедеятельность вредных бактерий пищеварительного тракта и создают благоприятную среду для других видов кишечных бактерий, стимулирующих рост, предупреждают повреждение кишечной стенки. Они сохраняют хорошую ее проницаемость и способствуют всасыванию питательных веществ, нормализуют секрецию пищеварительных желез, активизируют функциональную деятельность органов пищеварения, гормональной системы, улучшают усвоение макро- и микроэлементов, витаминов. Из организма кормовые антибиотики выводятся, как правило, в течение суток после применения.

Кормовые антибиотики должны быть нетоксичны и не канцерогенны, не накапливаться в органах и тканях, полностью выделяться из желудочно-кишечного тракта, не поглощаться растениями и инактивироваться в почве в течение 10–12 нед. Кроме того, кормовые антибиотики не должны вызывать образования устойчивых к ним микроорганизмов.

В настоящее время кормовые антибиотики по-прежнему востребованы в кормлении животных и остаются разрешенными: флавомицин, бацилихин, биовит, румензин и некоторые другие.

Флавомицин-80 — специально разработанный стимулятор продуктивности для птицы, кроликов, пушных зверей, рыб и др. (табл. 3.40).

Таблица 3.40

Норма ввода флавофосфолипола и флавомицина-80 для разных групп птицы

Вид птицы	Флавофосфолипол, мг/кг корма	Флавомицин-80, г/т комбикорма
Куры-несушки	5–6	62,5–75
Бройлеры	5–6	62,5–75
Индейки	5–6	62,5–75
Гуси, утки	5–6	62,5–75

Действующее вещество — флавофосфолипол в концентрации 80 г/кг флавомицина. Он не накапливается в тканях, после воздействия в желудочно-кишечном тракте выводится из организма и затем полностью разлагается в почве. Представляет собой микрогранулированный порошок коричневатого цвета, не пылящий, с типичным грибковым запахом.

Флавомицин отлично переносится организмом птицы, влияет на рост бактерий в кишечном тракте, тормозит развитие вредных возбудителей в желудке и кишечнике и не оказывает тормозящего действия по отношению к микроорганизмам, важным для пищеварения и здоровья, таким, как лактобактерии и бактерии бифидус, поддерживая их на оптимальном для усвоения корма уровне. Вследствие этого повышается устойчивость к заболеваниям и укрепляется здоровье, сохранность птицы увеличивается.

Флавомицин — безвредный кормовой антибиотик, не вызывающий никаких побочных явлений. Он действует только в просвете кишечника и не проникает в организм. О высокой эффективности добавления в корм флавомицина свидетельствуют опубликованные результаты многочисленных экспериментов.

Флавомицин в кормлении цыплят-бройлеров позволяет повышать убойную массу на 50–150 г/гол., благодаря ускорению роста экономить от 200 до 500 г корма на одного бройлера, уменьшать отход птицы на 3–5%, достигать более высокой эффективности использования производственных мощностей за счет сокращения периода откорма.

Флавомицин был первым стимулятором продуктивности, допущенным в странах ЕС для использования при кормлении кур-несушек, так как было доказано, что повышение продуктивности не вызывает его присутствия в яйце. Применение флавомицина в кормлении кур-несушек позволило получать от одной курицы на 10–20 яиц больше, экономя от 4 до 6 кг корма в год.

Бацилихин — кормовой антибиотик, предназначенный для применения в качестве профилактического и ростостимулирующего средства при выращивании и откорме птицы с целью улучшения обмена веществ, коэффициента использования кормов, активизации резистентности. Действующим веществом бицилихина является полипептидный антибиотик немедицинского назначения — бацитрацин. В чистом виде бацитрацин неустойчив, но с ионами цинка образует стабильный комплекс.

Отечественные препараты бацилихина выпускаются в виде цинк-бацитрациновых соединений и содержат до 15–22% цинка. В связи с этим при обогащении комбикормов и премиксов бацилихином соли цинка дополнительно можно не вводить. В состав бацилихина кроме антибиотика входят белки, свободные аминокислоты, углеводы, витамины, ферменты, образующиеся в процессе выращивания микробной культуры и позитивно влияющие на состояние птицы. В состав препарата входят мел, химически осажденный, и поваренная соль.

Кормовой бацилихин подавляет рост и развитие патогенной микрофлоры и препятствует образованию ею токсических веществ. Использование бацилихина в кормлении птицы повышает переваримость питательных веществ кормов рациона, обеспечивает увеличение продуктивности и сохранности молодняка.

Бацилихин представляет собой мелкий однородный порошок бежевого цвета, выпускается с различным содержанием действующего вещества — бацитрацина. Наиболее востребованная товарная форма — бацилихин-120. Сельскохозяйственной птице в состав комбикормов бацилихин вводят от 85 до 170 г на 1 т комбикорма. Нормы ввода этого препарата зависят от возраста птицы (табл. 3.41).

Таблица 3.41

Норма ввода бацилихина в комбикорма, г/т*

Возраст птицы	Доза
Цыплята (1–90 сут), куры-несушки	170
Бройлеры (1–30 сут), утята (1–20 сут.), гусята (1–26 сут)	125
Бройлеры (старше 30 сут), молодняк кур (91–150 сут), утята (старше 21сут), гусята (старше 26 сут)	85

* Вводят в корм, рассчитанный на потребление птицей в течение суток.

Биовит представляет собой однородный порошок от светло-коричневого до коричневого цвета, нерастворим в воде. В 1 г препарата содержится от 20 до 80 мг антибиотика хлортетрациклина и не менее

3–8 мкг витамина B_{12}. Биовит обладает лечебно-профилактическим и ростостимулирующим действием. Препарат применяют с кормом, водой, молоком 1 раз в сутки. Норма ввода составляет 10–15 г/т чистого вещества.

Фармастим 8% кормовой — антибиотик, содержащий в качестве действующего вещества флавофосфолипол в концентрации 8% и вспомогательные компоненты. Применяется препарат с кормом для профилактики желудочно-кишечных заболеваний, улучшения использования корма, повышения приростов живой массы и яйценоскости у птицы. Фармастим 8% применяют с суточного возраста и до конца периода продуктивности. Для обеспечения равномерного распределения суточную дозу фармастима 8% смешивают с небольшим количеством комбикорма (табл. 3.42).

Таблица 3.42

Норма ввода препарата фармастим 8%*, г/т корма

Вид птицы	Доза
Цыплята-бройлеры	37,5–60,5
Куры-несушки	37,5–60,5
Индейки	37,5–60,5
Утки	37,5–60,5

* Вводят в корм, рассчитанный на потребление птицей в течение суток.

3.7.7. Природные и синтетические антиоксиданты

Антиоксиданты являются антиокислителями жиров и жирорастворимых витаминов, замедляют процесс разрушения питательных и биологически активных веществ кормов и кормовых добавок, сохраняют их кормовые достоинства. Антиоксиданты подразделяются на природные (токоферолы) и синтетические (табл. 3.43). Биологические функции природных и синтетических антиоксидантов — регулировка перекисного окисления липидов, мембран клеток разных видов. Они проявляют защитные и биостимулирующие функции при различных состояниях организма. Биоантиокислители — необходимые компоненты животных и растительных тканей, поддерживающих на постоянном уровне свободно-радикальные процессы. Защитное действие антиоксидантов повышается при применении лимонной, аскорбиновой и яблочной кислот.

Таблица 3.43

Антиоксиданты

Название	Характеристика
Сантохин	Маслянистая жидкость светло-желтого или темно-коричневого цвета. Растворим в жирах и органических растворителях. При высоких температурах (свыше 600 °C) разрушается
Бутилокситолуол (БОТ)	Белый или бледно-желтый кристаллический порошок. Растворим в жирах и растворителях жиров. Желтый цвет и запах характерны для неочищенного препарата
Бутилоксианизол (БОА)	Воскообразные кристаллы кремового или розового цвета с фенольным запахом. Растворим в жирах и растворителях жиров
Дилудин	Кристаллический порошок зеленовато-желтого цвета. Растворим в растительных маслах и изопропиловом спирте. Устойчив при хранении
Дибуг	Аморфный порошок серого цвета. В зависимости от степени очистки имеет окраску от белого до светло-коричневого цвета. Растворим в растительном масле и растворителях жиров
Феназан-кислота	Кристаллический порошок белого цвета. Растворим в хлороформе, спирте, эфире. Не имеет запаха
Тиосульфат натрия	Бесцветные, не имеющие запаха кристаллы. Растворим в воде, но нерастворим в этиловом спирте
Витамин E	Порошок желтого или светло-коричневого цвета. Растворим в органических растворителях
Витамин C	Кристаллический порошок белого цвета, растворим в воде и метиловом спирте
Агидол (ионол)	Белый кристаллический порошок, растворим в жирах растительного и животного происхождения, в эфире, ацетоне, бензине, частично в спирте
Эндокс	Порошок светло-коричневого цвета, состоящий из лимонной и фосфорной кислот, бутилгидрооксианизола, этоксиквина, моно- и диглицеридов жиров. Не слеживается
Кормалан-А Эхинолан-Б	Эмульсионные жидкости, хорошо смешиваются с кормами. Водные эмульсии обладают повышенной проницаемостью, легко смешиваются с кормами

Корма и кормовые добавки имеют значительное количество легкоокисляемых липидов, которые в процессе производства, заготовки, обработки, транспортировки и хранения, подвергаясь воздействию солнечного света, влаги и температуры, окисляются. Перекисные радикалы, образовавшиеся в результате окисления липидов, разрушают липидные структуры витаминов, снижают активность ферментов и аминокислот, регулирующих антиокислительный статус в обмене липидов. Следовательно, в результате таких нарушений усвоение питательных веществ корма в организме птицы снижается. В кормах образуются и накапливаются токсические продукты перекисных соединений (кислоты, альдегиды, кетоны). Они снижают питательную ценность корма,

отрицательно влияют на рост, продуктивность и жизнеспособность птицы, вызывают заболевания.

Для предотвращения окисления жиров и жирорастворимых витаминов в комбикормах используют такие антиокислители, как сантохин, дилудин, дибуг, бутилокситолуол и др. Птицеводческие хозяйства применяют антиоксиданты для профилактики некоторых алиментарных заболеваний, связанных с недостатком витамина Е.

Сантохин представляет собой малоподвижную маслянистую жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета, содержит 93–98% действующего вещества. Сантохин хорошо растворяется в жирах и органических растворителях, в воде не растворяется. Под действием высоких температур сантохин подвергается распаду. Сантохин добавляют в комбикорма и премиксы для стабилизации витаминов в дозе соответственно 125 г/т и 12,5 кг/т; для стабилизации каротина в травяной муке — 200 г/т.

Дилудин — кристаллический порошок зеленовато-желтого цвета, устойчив при хранении, малорастворим в растительных маслах. При стабилизации каротина в травяной муке дилудин применяется в дозе 200 г/т, при производстве комбикормов и премиксов — соответственно 400 г/т и 40 кг/т.

Дибуг представляет собой аморфный порошок сероватого цвета, хорошо растворим в растительном масле, но нерастворим в воде. Для стабилизации каротина в травяную муку и комбикорм дибуг вводится в дозе 200 г/т.

Фенозан-кислота ($C_{17}H_{26}O_2$) представляет собой кристаллический порошок белого или кремового цвета, без запаха. Препарат нерастворим в воде, но хорошо растворяется в хлороформе, эфире, спирте, нетоксичен. Содержание активного начала фенозан-кислоты не менее 98,5%. Разработан способ получения препарата из отходов производства термостабилизатора для олефинов фенозана-23, которые ранее направляли на термическое обезвреживание. Создана безотходная технология, способствующая значительному улучшению экологической обстановки при производстве фенозана-23. Установлено, что фенозан-кислота проявляет стабилизирующее действие по отношению к жирорастворимым витаминам А и Е. При 6-месячном хранении премиксов, содержащих жирорастворимые витамины, отмечено, что данный антиоксидант по своему действию не уступает сантохину. Проведены опыты по оценке эффективности использования фенозан-кислоты и сантохина на цыплятах-бройлерах. Прирост живой массы и сохранность цыплят-

бройлеров, получавших сантохин и фенозан-кислоту, выше по сравнению с птицей контрольной группы.

Проведены исследования по применению в рационах цыплят-бройлеров комбикормов с антиоксидантом фенозан-кислотой. Фенозан-кислоту вводили в комбикорма, содержащие 4–6% рыбьего жира с повышенной кислотностью, вызывающие развитие алиментарной энцефаломаляции у цыплят-бройлеров. Использование в рационе окисленного рыбьего жира без антиоксидантов вызывало резкий падеж бройлеров в возрасте 3–5 нед. Скармливание комбикормов, содержащих нестабилизированный антиоксидантами рыбий жир с повышенным уровнем продуктов перекисных соединений, приводит к развитию алиментарной энцефаломаляции. Применение фенозан-кислоты в рационе цыплят, содержащем окисленный рыбий жир, позволяет устранить энцефаломаляцию, снизить падеж цыплят (табл. 3.44).

Таблица 3.44

Норма ввода антиоксидантов в комбикорма для птицы (г/т)

Вид и возраст птицы	Антиоксидант	Норма
Цыплята-бройлеры, ремонтный молодняк мясных и яичных кур	Фенозан-кислота	60
	Агидол кормовой	125
Куры-несушки яичные и мясные в возрасте 27–40 нед	Фенозан-кислота	90
	Агидол кормовой	140
Куры-несушки яичные и мясные в возрасте 41 нед и старше	Фенозан-кислота	120
	Агидол кормовой	150

В последние годы комплекс проведенных биологических и химических работ позволил предложить новые промышленно доступные и эффективные биоантиоксиданты на основе 4-гидроксид-3, 5-дитретбутилфенил пропионовой кислоты, получившие общее название «фенозаны». Выполнены исследования, подтверждающие активность фенозанов в качестве биоантиоксидантов: определена их антирадикальная активность по отношению к перекисным радикалам, а также их антиокислительная активность в живом организме.

Бутилокситолуол (БОТ) – белый или бледно-желтый кристаллический порошок с температурой плавления не ниже 67 °С, не растворим в воде, но хорошо растворим в жирах и их растворителях. Применяется для стабилизации жиров, масел, комбикормов в количестве 200 г на 1 т.

Бутилоксианизол (БОА) – воскообразные кристаллы кремового или розового цвета с фенольным запахом и температурой плавления 48–55 °С, растворимые в жирах и органических растворителях. Используется для стабилизации жиров, масел, премиксов, БВМК, комбикормов в количестве 200 г/т. Эффективность возрастает при совместном использовании с бутилокситолуолом.

Кормолан-А1 в дозе 125 г/т стабилизирует корма, повышает продуктивность бройлеров и яйценоскость кур-несушек; в дозе 250 г/т предотвращает токсическое действие перекиси в некачественных кормах.

Эхинолан-Б1 в дозе 200 г/т эффективно стабилизирует животный и рыбий жир, растительные масла от окисления, в дозе 750 г/т стабилизирует мясокостную, рыбную и травяную муку от окисления и плесневения при длительном хранении.

Анок – высокоэффективный антиоксидант, использующийся при производстве комбикормов, белково-витаминных добавок, премиксов для стабилизации жиров, каротиноидов, жирорастворимых витаминов. Анок производится в сухой и жидкой форме. Сухой анок представляет собой стабилизированную многокомпонентную систему, в состав которой входят несколько веществ, имеющих антиокислительную активность. Препарат не слеживается, не теряет активности после дробления, гранулирования, экструдирования, хорошо и равномерно смешивается со всеми видами сырья и кормов в количестве 125 г/т.

Жидкая форма анока используется для стабилизации жиров и масел, представляет собой маслянистую жидкость светло-коричневого цвета с характерным запахом. Легко смешивается с жидкими и сухими компонентами кормов, не теряет своей активности под воздействием высоких температур. Норма ввода жидкой формы составляет 125–1000 г на 1 т жира, масла, кормов животного происхождения, другого кормового сырья.

Агидол кормовой представляет собой смесь основного вещества агидола-1 технического (синонимы: ионол, бутилгидрокситолуол, 2,6-дитретбутил-пара-крезол), получаемого синтетическим путем, его содержание 97,7–98,2% по массе, и вспомогательного вещества — белой сажи, которая используется в качестве антислеживающей добавки, ее содержание не превышает 2% по массе. В птицеводстве агидол кормовой используется для повышения витаминной обеспеченности, способствующей росту и сохранности молодняка, увеличения

продуктивности птицы, ограничения процессов окисления и нейтрализации, образующихся в процессе жизнедеятельности токсичных продуктов в организме и для стабилизации жирорастворимых витаминов (A, D, E), жиров и других лабильных компонентов в полнорационных комбикормах и премиксах, рыбной и мясокостной муке, а также каротина в травяной муке. Вводят кормовой агидол в дозах, представленных в табл. 3.45.

Таблица 3.45

Агидол кормовой

Корма	Норма ввода, г/т
Рыбная мука	500
Мясокостная мука	500–600
Травяная мука	140–200
Жмых подсолнечниковый (до 15% жира)	400–600
Жиры животные, непищевые	500
Комбикорма	50–125
Премиксы	5–12,5 кг/т

Эндокс состоит из карбонита кальция и кремнезема, а также включает фосфорную, лимонную кислоты, моно- и диглицериды жирных кислот, этоксиквин, бутил-гидроксианизол. Используется эндокс в кормах для птицы на всех стадиях производственного цикла как добавка с целью предотвращения окисления жиров и жирорастворимых витаминов. Оптимальная норма ввода в комбикорма составляет 100–125 г/т, в корма животного происхождения норму повышают до 500–1000 г на 1 т (табл. 3.46).

Рэндокс — стабилизированный многокомпонентный препарат, в состав которого входят: бутилгидрооксианизол (2%), этоксиквин (5%), лимонная кислота (2%), фосфорная кислота (2%), моно- и диглицериды жирных кислот (0,5%), растворитель на основе растительных масел (88,5%). Вводится рэндокс в комбикорма для птицы на всех стадиях производственного цикла с целью предотвращения окисления жиров. Может использоваться в качестве антиокислителя для стабилизации жирорастворимых витаминов в составе витаминно-минеральных премиксов. Применяется в количестве 250–500 г на 1 т животного жира, растительного масла, мясокостной и рыбной муки.

Таблица 3.46

Состав, % и оптимальная норма ввода, г/т препарата эндокс

Показатель	Содержание
Карбонат кальция	90
Фосфорная кислота	2
Лимонная кислота	2
Моно- и диглицериды жирных кислот	2
Этоксиквин	2
Бутилгидроксианизол	2
Оптимальная норма ввода в корма	
Комбикорма	100–125
Рыбная и мясокостная мука	150–1000
Подсолнечный, соевый, рапсовый жмыхи	150–500
Витаминно-минеральный премикс	100–125

3.7.8. Пробиотики, пребиотики, гербиотики, симбиотики

Пробиотики — это живые микробные добавки или их метаболиты, улучшающие микробный баланс в пищеварительном тракте. Микроорганизмы, которые используются как пробиотики, являются самыми эффективными бактериальными штаммами представителей родов *Lactobacillus, Streptococcus* и *Bacillus*. Эти микроорганизмы отличаются способностью быстрого воспроизводства над патогенными бактериями, угнетают нежелательную микрофлору благодаря высокой активности молочной кислоты, понижают pH в кишечнике. Пробиотики заселяют желудочно-кишечный тракт и сдвигают микробный баланс в положительную сторону.

Пробиотики нетоксичны, не накапливаются в организме, не имеют видовой специфичности и применяются для всех видов птицы, безопасны для человека и окружающей среды. В целях стимуляции работы желудочно-кишечного тракта птице скармливают или выпаивают сухой ацидофилин, пропиацид, галлиферм, бройлакт, субалин и др. Для этих способов применения пробиотиков, особенно на предприятиях с большим поголовьем, требуется значительное их количество, неизбежны потери с кормом, что не всегда экономически целесообразно при производстве продукции птицеводства.

Более простой способ заселения кишечника бактериями — аэрогенный. Этот способ нашел широкое применение в бройлерном про-

изводстве с применением препаратов СТФ 1/56 и бифинорм с целью увеличения в кишечнике бифидобактерий. Препарат СТФ 1/56 готовят на молочно-сахарной среде глубинным культивированием в реакторе и распыляют из расчета 1 см^3 на 1 м^3 сортировочного зала инкубатория в течение 30 мин однократно. Для разработки и применения препарата бифинорм послужила положительная роль бифидобактерий в формировании нормальной микрофлоры кишечника.

Аэрогенное введение препарата СТФ 1/56 обеспечивает колонизацию кишечника цыплят бактериями *Str. faecium,* что положительно влияет на их жизнеспособность и рост, а по экономической целесообразности соответствует выпаиванию препарата в течение 3 дней. Однократная аэрогенная обработка препаратом бифинорм цыплят-бройлеров и 2-кратная — молодняка яичных кроссов способствует заселению кишечника бифидобактериями с установлением должного популяционного уровня к 14-му дню жизни птицы. Такая обработка благоприятно сказывается на сохранности, росте птицы, не влияет на общее состояние, гематологические показатели и экономически эффективна.

Пробиотик микроцикол создан на основе штамма *Escherichia coli S* 5/98, продуцирующего микроцин типа В — низкомолекулярного антибиотика широкого спектра действия. Пробиотик производится в сухой и жидкой форме.

Микроцикол оказывает положительное влияние на сохранность цыплят-бройлеров, способствует повышению переваримости питательных веществ комбикормов и синтезу белка и липидов в организме.

Терацид С у бройлеров является достаточно эффективным средством повышения сохранности, прироста живой массы и титров антител против болезни Ньюкасла. Минимальным уровнем ввода его в полнорационные комбикорма без антибиотиков до 38-дневного возраста бройлеров является 5 г на 1 кг корма.

Лактоамиловорин создан на основе лактобацилл (*Lactobacillus amilo vorus БТ* 24/88), оказывает положительное влияние на рост цыплят-бройлеров, способствует сокращению затрат кормов на единицу прироста. До 28-дневного возраста оптимальной дозой ввода препарата в жидком виде считается 2 л/т корма, после 28-дневного возраста — 50 г/т сухой формы.

Целлобактерин получают на основе штамма *Ruminococcus albus,* а термостойкую форму (Т) — на основе *Bacillus pantothenticus* 1-85. Выпускается в удобной кормовой форме: высушенная микробная культура адсорбируется на подсолнечном шроте или отрубях. Препараты вводятся

в комбикорма путем ступенчатого смешивания напрямую или в составе витаминно-минерального премикса. Пробиотики совместимы с распространенными кормовыми антибиотиками. Активность целлобактерина не подавляется бацитрацином, флавомицином и олаквиндоксом. В комбикорма препараты вводят в дозе 1 кг/т в течение всего периода содержания мясной и яичной птицы всех возрастов.

Баймикс оралин. Препарат вырабатывается двух видов: баймикс оралин-350® — для ввода в комбикорма и баймикс оралин-35® — для выпаивания. Пробиотики созданы на основе энтерококков *faecium.* Экономический эффект от использования пробиотического препарата баймикс оралин в рационах цыплят-бройлеров получают за счет повышения сохранности поголовья, увеличения живой массы 1 головы и снижения затрат корма на единицу прироста.

Бифидумбактерин. Пробиотик способствует повышению сохранности цыплят, живой массы и снижению затрат корма на единицу прироста. Введение сухого препарата в дозе 500 г/т комбикорма оказывает положительное влияние на результаты выращивания цыплят-бройлеров и заселение кишечника птицы симбионтной микрофлорой.

Проваген создан на основе штаммов бактерий *Bacillus licheniformis ВКМ В* 2414 (выделенных из почвы) и *Bacillus subtilis ВКМ В* 2287 (выделенных из рубца крупного рогатого скота). Основная часть (90%) бактерий препарата представлена спорами, благодаря чему пробиотик сохраняет жизнеспособность при воздействии самых разнообразных агрессивных факторов: антибиотиков, химиопрепаратов, повышенной кислотности, высокой (до +104 °С) температуры, давления (15 атм.), обработки паром и др.

Пробиотики эффективно подавляют размножение почти 90% условно-патогенных *(E. coli, B. clostridium)* кишечных бактерий, вырабатывая до 70 видов антибиотических веществ различных групп, а также лизоцим и литические ферменты (амилазы, протеазы, липазы и др.), дополняющие их антибактериальное действие.

Проваген применяют как периодически, так и постоянно в растворенном или сухом виде. Скармливание пробиотика в составе комбикормов в количестве 2,5 кг/т позволяет повысить эффективность выращивания бройлеров.

Бацел — ферментно-пробиотический препарат — представляет собой ассоциированную культуру молочнокислых бактерий, руминококка и *Bac. subtilis.* Содержит мультиэнзимный комплекс ферментов протеолитического, амилолитического, целлюлозолитического действия и ан-

тибиотические факторы по широкому спектру патогенной микрофлоры, а также факторы пребиотического свойства. Препарат не снижает эффективности продуцирования внутренних ферментов организма.

Применение бацела позволяет довести уровень клетчатки в комбикормах для цыплят-бройлеров до 6%, взрослой птицы — до 8%. В комбикорма для кур-несушек отруби могут вводиться до 30%, шрот подсолнечниковый — до 30%. В комбикорма для цыплят-бройлеров подсолнечниковые жмыхи и шроты могут включаться до 25%.

Субтилис МК. Представляет собой смесь спор *Bac. subtilis ВКМ* 2250 и *Bac. Licheniformis ВКМ В* 2252 с наполнителями аэросил гидрофильный марки А и аэросил гидрофобный марки АМ и влагопоглощающим сорбентом — ионообменной смолой КУ-2-8-чс.

Включение пробиотика в дозе 3 кг на 1 т комбикорма для бройлеров на протяжении 1-й недели выращивания способствовало повышению (на 1–3,4%) живой массы и снижению (на 3,5–4%) затрат кормов на единицу прироста.

Эндоспорин кормовой является пробиотиком третьего поколения. Препарат содержит споры штамма бактерий *Bacillus subtilius*, которые устойчивы к действию кислоты желудочного сока и температуры. В активное вегетативное состояние споры штамма бактерий переходят только в тонком отделе кишечника, они активно секретируют пищеварительные ферменты, способствуя улучшению усвоения корма. Бактерии эндоспорина проявляют эффективное антагонистическое действие против патогенных и условно-патогенных бактерий и стимулируют рост полезной микрофлоры, оздоравливая пищеварительный тракт.

Пребиотики — это неперевариваемые кормовые компоненты, которые стимулируют рост, активность полезных бактерий в толстом кишечнике, таким образом улучшая общее состояние здоровья. Для птицы в качестве пребиотиков обычно используются неперевариваемые углеводы (фруктоолигосахариды), которые способствуют развитию положительных бактерий, таких как *Bifidobacteria*.

Лазет вырабатывается из молочной сыворотки, в которой содержится до 35% лактулозы — дисахарида, состоящего из остатков галактозы и фруктозы. Применение препарата стимулирует и нормализует микрофлору кишечника птицы за счет развития собственных бифидо- и лактобактерий. Цыплятам-бройлерам пребиотик рекомендуется вводить в количестве 6,33 г на 1 голову в течение всего периода выращивания, лучше и технологичнее использовать в составе комбикормов.

Биомин®ПЭП 1000 — продукт растительного происхождения с высоким содержанием фруктоолигосахаридов — разработан с целью повышения аппетита и продуктивности птицы, включает в себя активные компоненты натурального происхождения. Этот препарат включают в комбикорма для птицы в дозе от 1 до 2 кг/т. Он является натуральным стимулятором роста, повышает аппетит, улучшает вкусовые качества корма, усвоение протеина и углеводов, совместим со всеми используемыми кормовыми добавками.

Биомин®ПЭП жидкий — энергетическая добавка, обогащенная триглицеридами, эфирными маслами и витамином Е. Триглицериды, входящие в его состав, легко абсорбируются из кишечника и обеспечивают организм энергией, а эфирные масла улучшают вкусовые показатели добавки, стабилизируют микрофлору, снимают спазмы и боль, стимулируют пищеварение. Витамин Е как природный антиоксидант стабилизирует жиры в жидком Биомине®ПЭП, поддерживает иммунную систему птицы. Биотроник®СЕ форте — эффективная комбинация органических кислот и солей, которые, проникая в клетки колибактерий, сальмонелл, разрушают их, предотвращая птицу от желудочно-кишечных заболеваний. Высокую эффективность показало совместное использование Биотроника®СЕ и Биомина®ПЭП 1000. Исследования по совместному применению этих препаратов показали улучшение конверсии корма и в конечном счете — высокие экономические результаты.

Аксид лак™ — подкислитель корма, приготовленный на основе молочной кислоты, эффективен против различных патогенных бактерий, включая разновидности *E. coli* и сальмонеллы. Это оздоровительная кормовая добавка для молодняка птицы, состоящая из органических кислот: фумаровой — 45%, молочной — 20, муравьиной — 1, пропионовой — 1, лимонной — 1% и 32% наполнителя (вода, мел). Молочная кислота, входящая в данный препарат, стимулирует развитие молочнокислых бактерий, образует комплексные соединения с минеральными веществами, что ведет к лучшему их использованию.

Аксид лак™ обладает мощным профилактическим и лечебным действием, особенно против колибактериоза, сальмонеллеза и других болезней. Препарат улучшает вкусовые качества и поедаемость кормов, повышает их усвояемость и продуктивное действие. Норма ввода в комбикорма для повышения жизнеспособности и прироста живой массы — 3 кг/т, а для снижения технологического стресса и при лечении больной птицы — 5 кг/т.

Пребио – кормовая добавка, состоящая из органических кислот: молочной, муравьиной, фумаровой, лимонной, а также их солей и нейтрального носителя. Комбинация этих кислот в препарате понижает pH желудка и кишечника птицы до такого уровня, при котором подавляется рост патогенных бактерий, не оказывает отрицательного влияния на развитие молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии стимулируют секрецию панкреатической железы, активируют пепсин, уменьшают количество *E. coli*.

Пребио эффективно действует в трех направлениях: подкисления с целью понижения pH среды желудочно-кишечного тракта, оказания прямого бактерицидного эффекта, улучшения вкуса корма. Применение пребио в кормах для бройлеров существенно повышает резистентность организма, улучшает эффективность использования кормов, увеличивает скорость роста и сохранность поголовья.

К иммуномодуляторам относятся пребиотики – маннанолигосахариды дрожжей, трансгалактоолигосахариды и фруктоолигосахариды. Их применение в кормлении птицы изменяет состав микрофлоры, сдвигая баланс в сторону бифидобактерий лактобацилл. Эти препараты улучшают состояние слизистой оболочки кишечника, стимулируют прирост массы тела, а затраты корма при этом снижаются на 3–10%.

Помимо пробиотиков и пребиотиков в стартовые комбикорма для птицы включают растительный экстракт – гербиотик, оказывающий мембранно-стабилизирующее противовоспалительное и анаболирующее действие. Гербиотик обладает иммуностимулирующим свойством, подавляет патогенную микрофлору. У цыплят повышается среднесуточный прирост живой массы и жизнеспособность.

Симбиотики – смесь пробиотиков и пребиотиков. Эти смеси составляют новое поколение уникальных кормовых добавок, совмещающих в себе пробиотики и пребиотики с теми иммуностимулирующими субстанциями, которые важны для молодняка птицы. Комплексное действие этих препаратов стимулирует развитие положительной *Bifidobacteria* в толстом кишечнике.

Авилак форте включает пробиотик авилак IK и пребиотик авистим. Авилак IK – бактериальный препарат из группы пробиотиков, содержащих в 1 см^3 не менее 200 млн живых клеток молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* штамма IK, выделенного из организма цыпленка. Авистим – препарат из группы пребиотиков представляет собой культуральную жидкость, получаемую при культивировании высшего лечебного гриба *Fusarium sambucinum* штамма MKF 2001-3 и содержащую в своем составе аминокислоты, микроэлементы и витамины A, E, H и группы B. Применение симбиотика Авилак форте способствует повышению (на 2,5–3,8%) сохранности цыплят и снижению (на 1,7–3,8%) затрат корма на единицу прироста живой массы.

3.7.9. Препараты для защиты зерна и комбикормов от плесени и микотоксинов

Одной из главных причин недоброкачественности кормов является поражение их плесневыми грибками, многие из которых в процессе жизнедеятельности вырабатывают высокотоксичные вторичные продукты своего метаболизма – микотоксины.

Грибки используют много питательных веществ для своего собственного роста. Содержание питательных веществ в корме в результате жизнедеятельности колонии из 40 тыс. грибков за 1 нед уменьшается на 1,5–1,8%, происходит ухудшение вкусовых качеств, так как заражение зерна некоторыми видами грибков приводит к появлению характерно отталкивающего запаха плесени и неприятного вкуса. Изменяются физические свойства кормового сырья, которые проявляются в образовании плотных комков, затрудняющих его транспортировку и приводящих к зависанию зерна в бункерах.

Микотоксины не разрушаются при термической обработке кормов и, попадая в организм птицы, накапливаются в мясе и яйцах. Поэтому их наличие в кормах представляет опасность не только для птицы, но и для здоровья человека, так как некоторые из них, в частности афлатоксины, являются канцерогенами и их попадание в пищу должно быть абсолютно исключено. Для роста плесневых грибков необходим ряд условий: температура, влажность и др.

Ущерб, причиняемый микотоксинами птицеводству, зависит от их концентрации, а также от совместного действия токсинов, содержащихся в кормах, и обусловлен:

- снижением продуктивности птицы и ее воспроизводительной способности;
- снижением эффективности усвоения кормов и их использования при производстве продукции;
- повышением восприимчивости птицы к заболеваниям за счет угнетения микотоксинами иммунной системы организма;
- увеличением материальных затрат на лечение и профилактические мероприятия;

— ухудшением качества получаемой продукции, а в случае превышения допустимых концентраций микотоксинов — ее полной непригодности к использованию;
— угрозой здоровью человека в случае появления микотоксинов в мясе, яйцах и других продуктах птицеводства.

Различные виды плесневых грибков продуцируют различные микотоксины, из которых наиболее опасны для здоровья птицы и человека афлатоксины, фумонизины, охратоксины, трихотецены и зеараленоны. Даже при очень низких концентрациях микотоксинов в корме нарушается функция иммунной системы, что приводит к более высокой восприимчивости к болезням (табл. 3.47).

Эффективным способом борьбы с микотоксинами в кормах является использование кормовых добавок, которые адсорбируют токсины, препятствуют их всасыванию в желудочно-кишечном тракте птицы и выводятся из организма.

Таблица 3.47

Клинические симптомы у птицы при микотоксикозах

Вид грибка	Токсины	Вид птицы	Клинические симптомы
Aspergillus	Афлатоксины	Несушки, бройлеры, утки, индейки	Поражение печени Снижение резистентности Кровоизлияния во многих органах Повышенная смертность
Penicillum	Охратоксины	Несушки, бройлеры, индейки	Снижение роста Поражение почек Повышенная смертность Снижение резистентности Снижение яйценоскости Утончение скорлупы
Fuzarium	Зеараленоны	Несушки, бройлеры	Поражение слизистой оболочки Прекращение роста Отказ от корма Диарея Плохое качество пера Снижение оплодотворяемости яйца

Мико карб предназначен для предотвращения развития плесени и грибков в кормовом зерне, сырьевых материалах и готовых кормах. Он поставляется в сухой и жидкой формах. Мико карб сухой содержит соли пропионовой кислоты, сорбеновую и фумаровую кислоты. Мико

карб жидкий содержит соли пропионовой кислоты, сорбеновую и фумаровую кислоты, а также антиоксидант ВНА (табл. 3.48). Имея pH, близкую к нейтральной, мико карб жидкий безопасен, обладает слабым характерным запахом, не коррозирует, безопасен для техники, оборудования, не токсичен для людей и птицы, нелетуч, длительно сохраняет активность. Рекомендуемая норма ввода: при использовании на готовых кормосмесях — 0,5–1 кг/т рассыпного или гранулированного корма и 1–3 кг/т экструдированного корма.

Таблица 3.48

Мико карб

Показатель	Состав, %
Пропионат аммония и его свободные кислоты	65
Моно- и диглицирид жирных кислот	1,25
Фосфорная кислота	0,50
Сорбеновая кислота	0,25
Антиоксидант	0,10
Вода	32,90

Норма ввода мико карба жидкого зависит от ряда факторов. Для зерна влажностью до 14% доза препарата составляет 1 кг/т. С ее повышением доза препарата увеличивается. Так, для безопасного хранения зерна влажностью 20% на 1 т зерна требуется не менее 6 кг мико карба. Безопасное хранение зерна с повышенной влажностью особенно актуально в период сбора урожая, когда не всегда удается досушить зерно до нормальной влажности. Обработанное жидким мико карбом влажное зерно может храниться в течение нескольких месяцев, а затем, в зависимости от условий, досушиться или использоваться для производства комбикормов без дополнительного досушивания. При этом обработка не оказывает какого-либо отрицательного влияния на потребление корма и его вкусовые качества.

При хранении зерна в течение 1 года норма ввода мико карба выше. Наружная оболочка зерна является естественным барьером, защищающим его от различных факторов внешней среды. Нарушение ее целостности увеличивает опасность его заражения плесенью и поражения микотоксинами. Поэтому при содержании битого зерна от 20% и выше норма ввода мико карба увеличивается. Правильная обработка жидким мико карбом обеспечивает в течение длительного времени эффективную и надежную защиту зерна от заражения плесневыми грибками.

В настоящее время в России смонтированы и успешно работают установки по обработке зерна и комбикорма мико карбом на комбикормовых заводах и птицефабриках. Современный подход к проблемам, связанным с заражением кормов микотоксинами, включает в себя не только предотвращение роста и развития грибков и нейтрализацию их токсинов, но и снижение вреда от микотоксинов — улучшение продуктивности и усиление иммунного ответа у птицы, получавшей зараженный корм. Таким универсальным нейтрализатором микотоксинов является токсипол, в состав которого входят наиболее эффективные органические и минеральные сорбенты. Минеральные сорбенты — бентониты и органический сорбент — очищенные стенки клеток модифицированных дрожжей — иммуностимуляторы, повышающие резистентность организма птицы. Комбинации минеральных и органических сорбентов токсипола позволяют связывать более широкий спектр микотоксинов, чем другие адсорбенты. Токсипол успешно нейтрализует афлатоксины, охратоксины, зеаралеоны и триотецены в течение всего срока хранения кормов. Оптимальная норма ввода токсипола составляет:

- стартовый рацион — 0,5–2 кг/т;
- ростовой и финишный рационы — 0,5–1 кг/т;
- при очень сильном поражении корма микотоксинами — 4 кг/т корма.

Наиболее практичным и надежным способом защиты кормов от плесени является применение препаратов на основе органических кислот и их солей. Они ингибируют рост микроорганизмов путем закисления цитоплазмы клетки, что приводит к ее гибели. В ингибиторе плесени мико карбе жидком пропионовая кислота находится в составе специально разработанного компонента франслин (Голландия) — буферного комплекса, который позволяет использовать препарат без ущерба для оборудования и персонала. Входящие в состав мико карба пропионовая и фосфорная кислоты обладают определенным уровнем активности по отношению к плесневым грибкам, дрожжам и бактериям.

В жидкий мико карб помимо кислот входят также поверхностно активные вещества, которые способствуют лучшему распределению препарата в массе корма. Этот препарат содержит активные компоненты против плесени, он защищает питательные свойства корма, способствует сохранению энергии в продукте, повышает продуктивность птицы. Ввод препарата осуществляется из расчета 350–1200 г/т корма. При длительном хранении кормов норму ввода мико карба необходимо увеличивать.

Не менее эффективной кормовой добавкой для борьбы с микотоксинами является микопроф. Он обеспечивает защиту от плесени в течение длительного времени, предотвращает повторный рост плесневых грибков, нелетуч, сохраняет приятный запах и вкус корма, защищает его питательные свойства, повышает продуктивность животных и птицы. Правильно обработанное данным препаратом зерно перед закладкой на хранение не требует перемешивания и вентиляции в процессе хранения. Норма ввода микопрофа сухого — 500–1000 г/т кормового сырья или комбикорма.

3.7.10. Органические кислоты и подкислители, консерванты, стимуляторы роста и энергетического обмена в организме

Органические кислоты и подкислители. При составлении рационов специалисты по кормлению птицы часто недооценивают способность кормового сырья и компонентов к связыванию кислот. Наряду с тем что в комбикормах существуют компоненты, которые обусловливают их кислотность, ряд кормовых составляющих обладают кислотосвязывающими свойствами и способны нейтрализовать кислоты и понижать общую кислотность корма. Величина кислотосвязывающей способности (КСС) компонентов комбикорма при составлении рационов обычно не учитывается, хотя комбикорм, приготовленный на основе компонентов с низкой величиной кислотосвязывающей способности, имеет ряд преимуществ, особенно для молодняка или в условиях технологического стресса, когда при низкой величине кислотосвязывающей способности комбикорма предупреждают расстройства пищеварения.

Величину кислотосвязывающей способности кормов принято выражать количеством 0,1 М раствора соляной кислоты, необходимой для титрования суспензии, полученной из 10 г корма в 90 мл дистиллированной воды до pH 5. Добавляемое при этом количество (в мл) соляной кислоты и представляет собой буферную емкость.

Относительно высокую кислотосвязывающую способность имеют некоторые источники протеина (соевые бобы и шроты, зерно гороха, продукты переработки подсолнечника, рыбная, мясная, мясокостная мука и др.), тогда как зерновые корма (ячмень, кукуруза) обладают низкой величиной кислотосвязывающей способности.

Высокой кислотосвязывающей способностью обладают минеральные корма и прежде всего — источники кальция (мел, известняк, ракушеч-

ник), а также трикальцийфосфат, дефторированный фосфат и костная мука, однако монокальцийфосфат, наоборот, хорошо подкисляет среду и оказывает благоприятное влияние на пищеварение. Высокую кислотосвязывающую способность имеют премиксы, в состав которых входят мел, известняки или другие аналогичные минералы.

В настоящее время разработаны примерные величины кислотосвязывающей способности кормов для птицы, которые в полноценном комбикорме для цыплят до 10-дневного возраста должны быть в пределах 0–10, для 10–30-дневных — 10–20.

В птицеводстве к числу основных проблем использования кормов с высокой буферной емкостью относят возможность размножения болезнетворных бактерий в пищеварительном тракте птицы. Кроме того, желудочно-кишечный тракт птицы служит защитным барьером для задержки источников инфекции. Эти функции (усвоение питательных веществ и защитный барьер) требуют наличия кислотности в кишечном тракте птицы.

В исследовании установлено, что при повышении величины кислотосвязывающей способности комбикормов для птицы число случаев диареи возрастает, особенно у цыплят. В жедудочно-кишечном тракте птицы при увеличении концентрации водородных ионов создаются благоприятные условия для размножения *E. coli, klebsiella*, а также бактероидов (факультативные анаэробные микроорганизмы дистальных отделов тонкой кишки). Поэтому рекомендуется повышать естественную кислотность кормовых смесей и комбикормов специальными подкислителями, которые добавляют в количестве от 1 до 5 кг/т.

Консерванты. Консервантами кормов называют вещества, способные сохранять питательные свойства натуральных кормов за счет подавления или прекращения биохимических или микробиологических процессов, протекающих во влажных и зеленых кормах. С помощью них удается снизить потери питательных веществ при полном или частичном сохранении достоинств кормов, увеличить срок хранения, а также предупредить порчу кормовых средств в процессе их технологической обработки.

В настоящее время насчитывают десятки хорошо изученных и проверенных практикой консервантов, но механизм их действия недостаточно изучен. Консерванты подбирают с учетом вероятного механизма их действия, хотя вопросам концентрации и продолжительности действия уделяется особое внимание, так как это связано с экономической эффективностью. Для усиления действия консервантов иногда создают составы и композиции с расширенным спектром действия, а в ряде случаев используют синергисты (вещества, которые сами по себе не обладают консервирующим действием, но усиливают или продлевают соответствующее действие консерванта).

Из значительного перечня изученных химических консервантов в нашей стране широко применяются органические кислоты. К ним относятся все кислоты, структура которых базируется на углеродной решетке. В связи с этим такие кислоты называют также карбоновыми кислотами. К ним, в частности, относятся муравьиная (метанкарбоновая) и пропионовая (этанкарбоновая) кислоты. Эти кислоты широко представлены в рационе птицы и как нейтральные средства участвуют в процессе обмена веществ. Муравьиная и пропионовая кислоты в качестве консервантов широко используются в виде смесей.

Органические кислоты используются прежде всего для консервирования и силосования сельскохозяйственных культур. Их действие проявляется в снижении величины pH, а также в целенаправленном сдерживании роста микроорганизмов. Исходя из превалирующих механизмов воздействия пропионовую кислоту лучше использовать в целях консервации, а муравьиную — в процессе силосования. Муравьиная кислота — прозрачная, бесцветная, легкоподвижная жидкость, обладающая очень острым запахом. Для химического консервирования кормов выпускается муравьиная кислота двух сортов (высшего и первого).

Муравьиную кислоту применяют в основном для консервирования зеленых кормов из расчета 5 л на 1 т. Перед внесением в корма муравьиную кислоту разбавляют водой в соотношении 1:2–5. Использование муравьиной кислоты в рационе молодняка приводит к улучшению показателей его развития. Благодаря снижению величины pH удается резко сократить количество кишечных палочек в кормах, уменьшить их воздействие на организм птицы.

Введение муравьиной кислоты в корма обеспечивает полную дезактивацию зараженных сальмонеллами кормов и может, кроме того, предотвращать заражение сальмонеллами чистых кормов. Регулярная обработка комбикормов 0,5–1% муравьиной кислотой может обеспечить снижение степени поражения сальмонеллами мяса цыплят-бройлеров.

Уксусная кислота — бесцветная жидкость с резким запахом, хорошо смешивается с водой и этиловым спиртом. Использование уксусной кислоты для консервирования кормов физиологически обосновано тем, что она чрезвычайно распространена в растительном мире, где содержится иногда в свободном состоянии, а чаще — в виде эфиров. Уксусная кис-

лота подавляет развитие многих микроорганизмов, в том числе и патогенных. Константа диссоциации уксусной кислоты составляет $1{,}8\times10^{-5}$, а механизм консервирующего действия существенно не отличается от муравьиной кислоты, поэтому уксусную кислоту применяют в тех же случаях, что и муравьиную. Ее вносят из расчета 3–5 л на 1 т зерна или комбикорма. Перед внесением в корма кислоту разбавляют водой в тех же соотношениях, что и муравьиную, а техника внесения ее в консервируемую массу ничем существенно не отличается от техники внесения муравьиной кислоты.

Для консервирования кормов применяют синтетическую или регенерированную уксусную кислоту. В основном уксусную кислоту применяют в виде раствора для консервирования зерна и растительных кормов. По сравнению с муравьиной кислотой консервирующее действие уксусной кислоты слабее на 5–10%, следовательно, рекомендуемая доза внесения для растительных кормов несколько выше.

Пропионовая кислота — прозрачная жидкость, обладающая резким запахом, хорошо растворима в воде. Ее константа диссоциации равна $1{,}4\times10^{-5}$. Механизм консервирующего действия пропионовой кислоты не отличается от действия муравьиной кислоты, однако она находит предпочтительное применение при консервировании влажного зерна. Для консервирования зеленых растений пропионовую кислоту применяют в тех же дозах, что и муравьиную кислоту.

Для консервирования химическая промышленность выпускает пропионовую кислоту двух видов. Для консервирования влажного зерна эту кислоту применяют без разбавления водой, при этом зерно должно иметь влажность не более 45% и быть очищено от растительных остатков и посторонних примесей. В зависимости от влажности зерна и продолжительности его хранения рекомендованы следующие нормы внесения пропионовой кислоты (табл. 3.49).

При хранении консервированного влажного зерна необходимо следить за его температурой и при нагревании свыше 30° С применять срочные меры по его сушке или скармливанию птице. Время скармливания обработанного зерна практически не ограничено. Кроме консервирования зерна, пропионовая кислота используется для консервирования комбикормов с повышенной влажностью (16–18%). Установлено, что в дозе 0,3–0,5% от массы комбикорма она позволяет хранить его в течение 2 мес, при этом количество микроорганизмов уменьшается в 100 раз.

Таблица 3.49

Нормы внесения пропионовой кислоты, л/т

Влажность зерна, %	Сроки хранения зерна, мес			
	до 1	до 3	до 6	до 12
20	0,5	0,61	0,72	0,83
22	0,55	0,72	0,83	0,94
24	0,61	0,77	0,94	1,04
26	0,66	0,80	1,04	1,15
28	0,77	0,99	1,15	1,26
30	0,88	1,10	1,26	1,43
32	0,99	1,21	1,36	1,60
34	1,10	1,32	1,49	1,76
36	1,21	1,46	1,65	1,92
38	1,36	1,60	1,71	2,09
40	1,56	1,76	1,98	2,26
42	1,66	1,83	2,05	2,42
44	1,87	2,09	2,31	2,59

Стимуляторы роста и обмена. Регулятором энергетического обмена в организме птицы признан кормовой препарат вигозин. Препарат назначают курсами по 2–5 дней с водой в дозе 1–2 мл/л или с кормом по 2 мл/кг. В большей степени эффективность препарата проявляется на сохранности бройлеров и их росте.

Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) оказывает разностороннее влияние на процессы обмена веществ. Повышение концентрации ГАМК в организме стимулирует секрецию гормона роста, под влиянием которого у молодой птицы активируется биосинтез белка. Одновременно увеличивается образование гормонов поджелудочной и щитовидной желез, которые усиливают анаболические реакции энергетического обмена. Кроме того, она тормозит перекисное окисление липидов в организме и ослабляет последствия стрессовых воздействий. ГАМК вводят в корм из расчета 75–150 г на 1 т. Необходимое количество препарата предварительно смешивают с пятикратным количеством корма, а затем вносят в комбикорма. Для молодняка с 10-го дня жизни и до конца выращивания ГАМК может быть включена в комбикорм и в составе витаминно-минеральных премиксов. Гаммааминомаслянная кислота является естественным метаболитом и в применяемых дозах не накапливается в организме.

Скармливание комбикормов с добавкой ГАМК позволяет повысить живую массу цыплят-бройлеров на 3–8% и выход тушек 1-й катего-

рии — на 1,6–5%, снизить расход корма на единицу прироста живой массы на 3–5% и повысить яйценоскость кур на 2–7%.

Гумат натрия. Основу препарата составляют натриевые соли гумитовых, гуматомелановых сульфокислот, остатки аминокислот, полисахаридов, а также микроэлементов. Препарат выпускается в виде мелкодисперсного порошка темно-коричневого цвета. Препарат усиливает антитоксическую функцию печени, фагоцитарную способность и активность сывороточного лизоцима. Под его действием нормализуются физиологические и биохимические показатели крови, повышается содержание белка в крови и мышцах.

Скармливание комбикормов с включением гумата натрия способствует увеличению живой массы цыплят, снижению расхода корма на единицу прироста и повышению сохранности поголовья.

Кормовой препарат витамицин улучшает обменные процессы в организме, повышает продуктивность. Препарат совместим с биологически активными компонентами, может включаться как в состав премикса, так и в состав комбикорма. Побочных явлений и осложнений при использовании витамицина не наблюдается (табл. 3.50).

Таблица 3.50

Дозы витамицина А для сельскохозяйственной птицы

Вид птицы	Возраст, мес	Доза на 1 т корма			
		витамицина А, г/кг	препарата с содержанием витамицина А, г/кг		
			0,5	1,5	5,0
Цыплята-бройлеры	До 1	0,5	1,0	0,5	0,1
Цыплята-бройлеры	1–2	0,4	0,8	0,4	0,08
Цыплята японских пород	До 1	0,8	1,6	0,8	0,16
Цыплята японских пород	1–2	0,4	0,8	0,4	0,08
Куры-несушки	5 и старше	0,3	0,6	0,3	0,06
Цыплята	0–2	0,3	0,6	0,3	0,06

3.7.11. Вкусовые и ароматические добавки, красители

Вкусовые и ароматические добавки. Это вещества, применяемые для улучшения аромата и вкуса кормовых рационов, а также для придания им специфических вкусовых свойств и возбуждения нервной системы при приеме корма. Поступая в организм птицы вместе с кормом, ароматические, вкусовые вещества вызывают раздражение обонятельных и вкусовых нервов, в результате чего наблюдается усиленное отделение слюны, сока поджелудочной железы, желудочного и кишечного сока. Многие из этих веществ, раздражая слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, способствуют лучшему перевариванию корма.

Затраты на приобретение ароматизаторов и вкусовых кормовых добавок окупаются повышением продуктивности птицы и удешевлением комбикормов и кормосмесей в результате использования более дешевого и разнообразного сырья при их приготовлении.

Мaслованильный аромат. Добавка представляет собой порошок светло-желтого цвета, совместимый с комбикормами и кормовыми смесями любой рецептуры. Придает корму вкус и запах молочной карамели. Он используется в кормах для птицы на всех стадиях производственного цикла как добавка с целью увеличения поедаемости кормов. Оптимальная норма ввода составляет 200–400 г/т комбикорма.

Ропадиар – ароматизатор кормов и стимулятор роста на основе эфирного масла душицы обыкновенной (орегано). Вводят в рацион птицы из расчета 200–300 г/т корма.

Сливочно-ванильный аромат. Ароматизатор и подсластитель корма обладает устойчивым запахом и вкусом сливок и ванили. При введении в рацион увеличивает прирост молодняка и повышает продуктивность взрослой птицы. Данный препарат расширяет диапазон использования местных непривлекательных для птицы сырьевых компонентов рациона. Использование данного препарата позволяет снизить себестоимость комбикормов за счет введения большого количества недорогого сырья. Все виды птицы имеют хорошо развитые вкусовые анализаторы и различают сладкое, горькое, соленое и кислое. В связи с включением в состав рационов веществ, изменяющих запах и вкус кормосмесей, целесообразно применение вкусовых добавок, способствующих повышению поедаемости кормов. Суточное потребление кормов при включении кормовых добавок может быть увеличено в среднем до 10% и более, что ведет к получению дополнительной продукции.

В мировой практике птицеводства испытано более 100 видов вкусовых веществ, а в отдельных странах налажено производство вкусовых добавок, которые вводят в состав комбикормов и кормосмесей для придания корму в основном сладкого вкуса. Из вкусовых веществ чаще всего используют сахар, глюкозу, мелассу, сахарин, поваренную соль и гидрол.

Сахароза — углевод, относящийся к группе дисахаридов. Получают ее из сахарной свеклы и тростника, а также из сахарного сорго и кукурузы. При введении ее в состав предстартовых комбикормов для птицы улучшается вкус, повышается поедаемость корма.

Глюкоза — самый распространенный моносахарид. В печени птицы из глюкозы синтезируется гликоген, в промышленности глюкозу получают гидролизом крахмала или клетчатки. Для придания сладкого вкуса комбикормам-стартерам ее вводят в тех же количествах, что и сахар.

Красители. Цвет яичного желтка и окраска тушек бройлеров — основные факторы, учитываемые потребителем при оценке качества яйца и бройлеров. В разных странах мира, в зависимости от культуры и традиций, существуют свои представления о том, какая окраска яичного желтка является наилучшей, здоровой и аппетитной. Однако в подавляющем большинстве стран потребители предпочитают яйцо с желтком золотисто-желтого цвета, а бройлеров с приятным желтоватым цветом кожи. Яйцо применяют также для производства макаронных изделий, выпечки, и оно должно придавать этим продуктам приятную окраску.

Наиболее важным источником пигментов в кормах птицы являются кукуруза и зеленые травы. Они содержат в основном пигменты каротиноидов — типа лютеин (lutein), которые вместе с другими каротиноидами известны под общим названием ксантофиллов. Эти пигменты всасываются в кишечнике и накапливаются в желтке яйца и коже птицы.

Цвет яичного желтка зависит от содержания пигмента, который в свою очередь определятся соответствующим сочетанием желтых и красных пигментов в корме птицы. С ростом содержания желтых каротиноидов в корме их концентрация в яичном желтке растет прямо пропорционально.

Пигменты из традиционных источников (свежая зелень, травяная мука, кукуруза) довольно неудобны для использования в качестве эффективных пигментов в производстве продукции птицеводства. Качество таких пигментов существенно зависит от многих факторов, поэтому его контроль не всегда представляется возможным. Эти недостатки отсутствуют у синтетических каротиноидов.

По рекомендациям фирмы «Кемин» включение в комбикорма натуральных желтых ксантофиллов дает желаемую окраску. Наиболее экономически выгодно для получения интенсивности окраски в 10 баллов включать 15 г желтого и 5 г красного ксантофилла на 1 т корма. Согласно рекомендациям фирмы окраски в 10–12 баллов можно достичь, добавляя смесь желтого и красного ксантофиллов.

Модифицированная форма шкалы для практического использования представлена в табл. 3.51. Шкала состоит из шести цветов различной тональности — от светло-желтой до темно-желтой. По данной шкале 3–4 балла подразумевают нормальную товарную окраску желтка яйца.

Таблица 3.51

Шкала для прогнозирования цвета желтка по содержанию суммы каротиноидов в комбикорме

Содержание каротиноидов в рационе, г/т	Содержание каротиноидов в желтке, мкг/г	Цвет желтка, баллы
2–3	2–5	1
4–6	7–9	2
7–8	11–15	3
9–10	16–20	4
11–12	21–24	5
13–15	28–30	6

При увеличении в кормах количества каротиноидов их содержание в желтке яйца пропорционально увеличивается. Однако достигнув определенной насыщенности, цвет стабилизируется и более не меняется.

Многие исследования в области химии каротиноидов сделали возможным разработку каротиноидных продуктов высокого качества. В ходе выполнения программы создания каротиноидов для птицеводства получены красители для окрашивания желтка яйца и тушек бройлеров — карофиллы желтый, красный и розовый (табл. 3.52). Это легкосыпучие гранулированные препараты каротиноидов. Они вырабатываются в форме мелких гранул из углеродной матрицы, в состав которой входят каротиноиды, окруженные капсулой из геля на основе крахмала, а в матрицу гранул добавлены антиоксиданты. Форма гранул делает их удобными для перевозок, определяет простоту смешивания красителей с кормами и очень хорошую усвояемость. Карофилл красный содержит действующее вещество кантаксантин — красный пигментный каротиноид. Карофилл желтый содержит желтый пигментный каротиноид апо-эстер. Карофилл розовый содержит действующее вещество астаксантин, который выполняет различные функции и влияет на многочисленные жизненно важные процессы в организме птицы (табл. 3.53).

Таблица 3.52

Рекомендуемые добавки «Лукотина» в комбикорма для кур-несушек

Содержание натуральных желтоокрашенных каротиноидов, мг/кг	Марка «Лукотина»	Добавки «Лукотина», г/т корма / Степень окраски												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0–2	Ж*	5	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	35	35
	К**	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц***	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
2–4	Ж	–	5	10	15	20	25	25	25	25	25	25	30	30
	К	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
4–6	Ж	–	–	5	10	15	20	20	20	20	20	20	25	25
	К	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
6–8	Ж	–	–	–	5	10	15	15	15	15	15	15	20	20
	К	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
8–10	Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	15	15
	К	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
10–12	Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	10
	К	–	–	–	–	–	–	5	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	65	90
12–16	Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	К	–	–	–	–	–	–	–	10	15	20	30	45	60
	Ц	–	–	–	–	–	–	–	15	20	30	45	65	90
Более 16	Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	К	–	–	–	–	–	–	–	–	10	15	25	40	55
	Ц	–	–	–	–	–	–	–	–	15	25	40	65	65

Ж* — «Лукотин желтый», К** — «Лукотин красный», Ц*** — «Лукотин Ц-ИКС форте».

Карофилл® розовый, содержащий астаксантин, вносят в корма на комбикормовых предприятиях, имеющих оборудование для ступенчатого смешивания, а также используют в производстве премиксов.

Таблица 3.53

Характеристика препаратов каротиноидов серии «Карофилл®»

Показатель	Карофилл		
	желтый	красный	розовый
Действующее вещество	Апо-эстер	Кантаксантин	Астаксантин
Содержание каротиноидов	100 г апо-эсера на 1 кг	100 г кантаксантина на 1 кг	80 г астаксантина на 1 кг
Внешний вид	Хорошо сыпучий порошок красно-коричневого цвета	Хорошо сыпучий порошок красного цвета	Хорошо сыпучий порошок фиолетового цвета
Размер частиц	0,30 мм	0,30 мм	0,30 мм
Форма продукта	Гранулы	Гранулы	Гранулы
Количество частиц	0,1 млн на 1 т	0,1 млн/т	0,1 млн на 1 т
Биодоступность	Высокая	Высокая	Высокая

Для окрашивания тушек бройлеров применяют препараты Карофилл® желтый и Карофилл® красный. Для подбора необходимого оттенка пользуются цветовым веером D&M и соблюдают следующие дозировки (табл. 3.54).

Таблица 3.54

Дозировка Карофилла® для окрашивания тушек бройлеров, г/т корма

Номер цвета по вееру DSM	Карофилл® желтый	Карофилл® красный
5–6	100–150	10–15
6–7	100–150	20–25
7–8	100–150	30–35
8–9	100–150	40–45

3.8. Использование нетрадиционных кормов в кормлении птицы

Проблема производства и использования нетрадиционных кормов возникла сравнительно недавно. Этому способствовали, с одной стороны, рост объемов промышленного производства и накопление отходов, загрязняющих окружающую среду, а с другой — интенсификация животноводства и резкое увеличение потребности в кормах, особенно белковых. Комбикормовая промышленность в настоящее время испытывает дефицит источников протеина. Одним из путей укрепления

кормовой базы птицеводства является использование так называемых нетрадиционных кормов. К ним относятся горох, люпин, рапс, продукты микробиологического синтеза и масложирового производства, кожевенные отходы, сушеный картофель, сушеная свекла и др.

Общеизвестно, что зерновые корма в комбикормах составляют более 60%. Поэтому максимальное увеличение в кормовых смесях незерновой части при широком использовании сухого свекловичного жома, сухой молочной сыворотки, мелассы, может стать существенным резервом кормового зерна. За рубежом применение этих кормовых средств в 4–6 раз выше, чем на птицеводческих предприятиях России.

Полноценным заменителем традиционных зерновых культур может служить тритикале — гибрид пшеницы и ржи, отличительной особенностью которого является высокое содержание сырого протеина (15–18%) и относительно высокая энергетическая насыщенность (285 ккал/100 г). Низкое содержание антипитательных факторов позволяет применять эту культуру без ограничений. В рационах яичных кур-несушек зерном тритикале можно заменять пшеницу на 50–100%, не опасаясь снижения их продуктивности.

В последнее время продукты от переработки кукурузы (глютеновая мука, глютеновый корм, кукурузные зародыши и жмых из них) начинают внедрять в корма птицы. Они отличаются высокой переваримостью питательных веществ и доступностью аминокислот. Глютеновая мука особенно ценна для племенной птицы, так как отличается высоким содержанием каротиноидов (290 мг/кг). Добавка глютеновой муки в количестве 2–4% (по массе) в комбикорма для птицы равносильна по содержанию каротиноидов вводу более 30% желтой кукурузы.

В последние годы селекционерами выведены сорта рапса с пониженным содержанием антипитательных веществ (гликозинолаты, танины, эруковая кислота) и каноловые сорта без них. Семена рапса содержат 23–25% протеина, богатого лизином, метионином и цистином, и до 40% жира. В то же время переваримость питательных веществ кормовых средств из рапса ниже, чем из других кормов. Более целесообразно использовать в кормлении сельскохозяйственной птицы рапсовые жмыхи и шроты, содержание протеина в которых колеблется от 30 до 37%, жира — от 1 до 12%.

В рационы для племенной птицы следует вводить жмыхи и шроты с низким содержанием гликозинолатов (0,3%) и эруковой кислоты (до 5%) или использовать каноловые сорта рапса. Для племенной птицы

в рационы вводят от 5 до 12% шротов. Для промышленной птицы можно использовать жмыхи и шроты с повышенным количеством гликозинолатов (0,5–5%) и эруковой кислоты (5–11%) в количестве 5%, а при низком содержании антипитательных веществ — до 12%.

В качестве энергетической добавки курам и цыплятам-бройлерам рекомендуется скармливать рапсовое масло, содержащее не более 5% эруковой кислоты в дозе 2–3% массы комбикорма. Рапсовое масло содержит 24–31% линолевой кислоты и им заменяют подсолнечное масло и свиной жир.

При составлении рационов для кормления птицы наряду с известными видами травяной муки (люцерновая, клеверная, бобово-злаковая смесь) может использоваться мука из мари белой. В такой муке содержится 20–22% протеина и 350 мг/кг каротина. В комбикорма цыплят-бройлеров муку из мари белой в первый период выращивания вводят до 10%, во второй — до 15%. В ряде птицеводческих хозяйств используют сушеную крапиву. Мука из крапивы содержит более 20% протеина, около 5% жира, до 12% клетчатки, 150–250 мг/кг каротиноидов, а также витамины Е, B_2, С, К. Доступность для птицы питательных веществ из муки крапивы близка к показателю зеленой травы. При максимальном вводе сушеной крапивы в рацион птицу обеспечивают протеином до 15%, а витаминами — на 15–20%.

Кормовые дрожжи и сухая барда являются хорошим источником протеина для птицы. В настоящее время разработана технология получения экологически чистых защищенных патентами Российской Федерации белотина и биотрина. Это продукты микробиологического синтеза с использованием растительного сырья (отруби, отходы зерна, барда, меласса).

В дрожжах уровень протеина превышает 400 г/кг, в том числе 70% синтезировано из биомассы и 30% — из протеина растительного сырья. Химический состав белотина и биотрина изменяется в зависимости от качества исходного сырья. При скармливании белотина и биотрина бройлерам и курам-несушкам установлено, что они могут заменять подсолнечниковые, соевые жмыхи и шроты, частично корма животного происхождения при сбалансированности рационов по аминокислотам и другим питательным веществам. В комбикорма для птицы их можно вводить около 3–5%.

Барда сухая содержит около 40% сырого протеина и высокий уровень микроэлементов и витаминов группы В. Повышенный уровень

сырой клетчатки (до 12,5%) несколько сдерживает включение ее в комбикорма, так, для молодняка птицы рекомендуется вводить 4–6%, для взрослой — до 8–10% сухой барды. Кормовые дрожжи и сухую барду следует рассматривать как дополнительный резерв кормового протеина в кормлении птицы.

В связи с тем что производство рыбной и мясокостной муки в настоящее время снижается, а потребность увеличивается, следует больше внедрять в птицеводстве перьевую, кератиновую муку и муку из личинок комнатной мухи. Это высокобелковые корма, содержащие все незаменимые аминокислоты, имеют неплохой минеральный и витаминный состав. Включение их в комбикорма для птицы в количестве 2–3% по массе вместо эквивалентного количества рыбной муки не оказывает отрицательного влияния на зоотехнические и экономические показатели при выращивании и откорме.

Эффективной качественной заменой части зерновых кормов могут служить сушеный картофель, кормовая или сахарная свекла, жом, тапиока, а также меласса и продукты переработки овощей и фруктов. Все эти кормовые средства богаты легкопереваримыми углеводами, хорошо перевариваются и служат источниками энергии и аминокислот.

При минимальном использовании в кормлении птицы зерна кукурузы обеспечение оптимального уровня энергии в рационах весьма нелегкая задача. Недостаток энергии восполняет включение в комбикорма кормовых жиров животного и растительного происхождения. Хорошим источником энергии и незаменимых аминокислот является отстойный фуз подсолнечного масла. При эквивалентной замене качественного кормового жира на фуз при выращивании цыплят-бройлеров отмечен высокий ростостимулирующий эффект.

В качестве кормового средства можно с успехом использовать морские водоросли (табл. 3.55). Помимо белка, жира и углеводов, они обладают прекрасным макроминеральным составом и высоким содержанием витаминов. Мука из морских водорослей содержит, %: кальция — 0,7–2,2, натрия — 1,4–2,9, калия — 2,3–8,2, фосфора — 0,1–0,6 и хлора — 1,9–2,5. Концентрация микроэлементов составляет, мг/кг сухого вещества: йода — 0,1–0,5, железа — 437–4400, цинка — 59–200, меди — 4,6–4,8, марганца — 20–1100 и витаминов, мг/кг сухого вещества: тиамина — 1,5–2, рибофлавина — 2,4–7,5, никотиновой кислоты — 10,8–28,9, аскорбиновой кислоты — 100–230, каротина — 0,66 мкг/г.

Таблица 3.55

Химический состав водорослей, % в сухом веществе

Показатель	Фукус пузырчатый	Ламинария сахаристая	Ламинария пальчато-рассеченная	Порфира
Вода	16,9	18,5	15,5	20,4
Протеин	9,1	11,7	8,2	9,0
Белок	8,1	10,5	7,1	8,0
Жир	2,6	0,3	0,3	1,0
Клетчатка	7,4	4,6	7,1	5,3
БЭВ	48,6	48,2	45,4	42,5
Зола	15,4	16,7	23,5	21,8
Калорийность, ккал/100 г	65,0	71,5	71,0	62,0

Химический состав водорослей изменяется по сезонам года. Так, весной до начала интенсивного фотосинтеза в водорослях содержится около 10% сухого вещества, а к концу лета возрастает до 20–25% в основном за счет повышения количества углеводов. Одним из факторов, ограничивающих введение морских водорослей в рацион птицы, является высокое содержание йода. Водоросли, содержащие менее 0,1% йода, можно вводить в рацион птицы в количестве 0,5–1% по массе.

Пресноводные водоросли (спирулина, хлорелла) успешно используются в кормлении птицы. Содержание протеина в сухих микроводорослях приравнивается к рыбной муке, а по концентрации каротиноидов, витаминов группы B, E и других биологически активных веществ превосходят бобовые кормовые травы. В настоящее время освоено промышленное культивирование спирулины и введение ее в комбикорма молодняку птицы в количестве 0,5–1,0%. Химический состав спирулины и хлореллы представлен в табл. 3.56.

В кормлении птицы часто применяют такой нетрадиционный вид корма, как сапропель (озерный ил), который является продуктом разложения растительных и животных организмов, возникающий как донное отложение пресноводных озер. Сапропель представляет собой студенистую массу, преимущественно темно-серого цвета, без запаха. Он концентрирует в себе полный комплекс природных биологически активных веществ, необходимых организму животного в доступной форме. Органическое вещество сапропеля содержит аминокислоты, углеводы, гуминовые кислоты, витамины, ферменты, каротиноиды, стерины и другие биостимуляторы. Озерный ил содержит много каль-

ция, фосфора, микроэлементов, витаминов B_1, B_2, B_{12} и около 5,5% сырого протеина (табл. 3.57).

Сапропель заготовляют в любое время года и скармливают в сухом или свежем виде. Сухой озерный ил применяют при изготовлении комбикормов. При скармливании сапропеля птице повышается использование питательных веществ, увеличивается ассимиляция кальция. Включение в комбикорма для птицы озерного ила вместо известняка в количестве 1,5–3% не ухудшает зоотехнические показатели при условии сбалансированности рациона по энергии, протеину и другим питательным веществам.

Таблица 3.56

Химический состав спирулины и хлореллы, % в сухом веществе

Показатель	Спирулина	Хлорелла
Сырой протеин	60–75	58–60
Углеводы	10–20	23
Жир	5–7	9
Зола	7–9	5
Витамины, мг/кг сухого вещества:		
β-каротин	1100–2400	555
C	50	100
E, МЕ/г	0,1	0,01
B_1	31	17
B_2	35	43
B_3	146	238
B_5	118	–
B_6	8	14
B_c	0,5	–
B_{12}	1,6	–
Минеральные вещества, мг/кг:		
железо	1500	1300
магний	400	3200
натрий	6000	–
кальций	12000	9000
фосфор	9000	9000
цинк	30	70
марганец	50	–
медь	12	1,0

Бишофит природный — комплекс магнийсодержащих солей и микроэлементов высокой гидрофильности (табл. 3.58). Представляет собой прозрачную маслянистую жидкость, плотность которой при различных температурах практически не меняется.

Таблица 3.57

Химический состав сапропеля озера Неро (Ярославская обл.), в воздушно-сухом веществе

Показатель	Содержание, %	Показатель	Содержание, %
Вода	17,4	Глютаминовая кислота	0,595
Зола	57,1	Пролин	0,222
Кальций	18,1	Глицин	0,421
Фосфор	0,13	Аланин	0,368
Сырой протеин	5,41	Цистин	0,062
Сырой жир	0,42	Валин	0,371
Лизин	0,271	Метионин	0,065
Гистидин	0,279	Изолейцин	0,178
Аргинин	0,411	Лейцин	0,325
Аспарагиновая кислота	0,622	Тирозин	0,101
Треонин	0,303	Фенилаланин	0,171
Серин	0,241	Сумма аминокислот	5,006

Таблица 3.58

Состав природного бишофита

Соли макроэлементов	Количество,г/л	Микроэлементы	Количество,%
Хлористый магний	446,25	Железо	0,0020
Бромистый магний	2,96	Медь	0,0002
Хлористый кальций	0,98	Кремний	0,0040
Хлористый калий	0,76	Кадмий	0,0088
Хлористый натрий	0,46	Висмут	0,0010
Сернокислый кальций	0,36	Молибден	0,0010
Углекислый кальций	0,23	Литий	0,0002
Окись бора	0,01	Рубидий	0,0001
Всего солей	452,01	Цезий	0,0001

Динамическая вязкость бишофита с изменением температуры колеблется незначительно, он принадлежит к невязким легкоподвижным жидкостям и не требует использования тепла при вводе в комбикорма, (в количестве 0,1–3% по массе).

В рацион птицы независимо от возраста бишофит вводят в количестве от 1 до 2 мл или от 400 до 800 мг сухого остатка в расчете на 1 кг корма. Введение в рацион бишофита стимулирует рост цыплят-бройлеров, способствует увеличению (на 5–7%) прироста живой массы, снижению (на 10–14%) затрат корма в расчете на 1 кг прироста живой массы, увеличению (на 2–3%) сохранности. Обогащение рациона взрослых кур природным бишофитом в указанной дозировке положительно влияет на прочность скорлупы яйца, способствует увеличению (на 2–5%) яйценоскости и сохранности (на 1–2%) птицы.

Вводить бишофит в комбикорм необходимо в составе премикса, приготовленного в смесителе, тщательно перемешивая с наполнителем в течение 15 мин.

Сапониты — глинистые породы, по химической характеристике близки к бентонитам, представляют собой высокомагниевые минералы из группы сложных силикатов (табл. 3.59).

В состав сапонита входит свыше 35 элементов и их оксидов. Сложная структура сапонита обусловливает его сорбционные свойства, которые способствуют механическому, физическому и химическому (обменному) поглощению из растворов многих жизненно важных элементов и соединений: NH_3, N_2, CO_2, SO_2 и др.

Таблица 3.59

Химический состав сапонита

Компонент	Количество, %	Компонент	Количество, %
SiO_2	47,9–48,3	Na_2O	0,1–3
Al_2O_3	13,4–13,5	K_2O	1–1,7
CaO	1,7–3,1	P_2O_5	0,12–0,14
MgO	10,7–10,9	S	0,004
MnO	0,2	CO_2	0,58–0,72
Fe_2O_3	9–15	Zn	0,001–0,005
FeO	1,3–4,7	Co	0,003–0,004
Cu	0,003–0,008	Прочие	8,45–8,47

Сапонит — уникальный природный минерал, который содержит в своем составе важные для организма макро- и микроэлементы и находит широкое применение в качестве эффективной, экологически чистой минеральной и профилактической добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы. При кормлении птицы используют сапонит, измельченный до размеров гранул 0,6–1 мм, его вводят в состав сухих, рассыпных гранулированных и влажных смесей и премиксов. Норма скармливания птице муки из сапонита составляет 5% от массы комбикорма.

В птицеводстве сапонит можно использовать и как минеральную добавку в рацион, и как компонент комбикорма в количестве 4–6% массы корма. Комбикорм смешивают с добавкой и эту кормовую смесь скармливают цыплятам по принципу свободного доступа начиная с 5-дневного возраста. Сапонит обеспечивает повышение яйценоскости и мясной продуктивности до 5%, улучшает крепость скорлупы и очень надежно повышает сохранность цыплят.

При использовании сапонита в кормление птицы уменьшается содержание радионуклидов, солей тяжелых металлов и токсинов в продукции. Применение сапонита уменьшает влияние токсических продуктов жизнедеятельности возбудителей сальмонеллеза. Важным свойством муки из сапонита является ее консервирующее действие при длительном хранении влажного зерна. Доза применения составляет 5% от массы зерна.

Цеолиты представляют собой пористые кристаллические алюмосиликаты с исключительно высокими адсорбционными свойствами. Химический состав цеолитов разных месторождений неоднороден и представлен многочисленными соединениями и элементами. Цеолиты нетоксичны и не содержат энергии пластических веществ.

Механизм положительного действия цеолитов объясняется тем, что они снижают скорость прохождения химуса по пищеварительному тракту, повышая переваримость и усвояемость питательных веществ, а также абсорбируют вредные вещества и выводят их из организма.

Использование нетрадиционных кормов — доступный путь укрепления кормовой базы птицеводства. Включение их в рационы сельскохозяйственной птицы может в значительной степени удешевить производство продукции птицеводства.

Глава 4

НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

4.1. Кормление взрослых яичных кур

В значительной степени от условий кормления зависит продуктивность кур, пищевые, инкубационные качества яйца, состояние несушек и продолжительность их хозяйственного использования. Из всех сельскохозяйственных животных куры-несушки являются наиболее интенсивными производителями биологически полноценного пищевого белка. В результате селекционной работы современные кроссы яичной птицы способны ежегодно давать более 300 яиц. Реализация генетического потенциала продуктивности возможна только при использовании сбалансированных качественных комбикормов.

В нашей стране на птицефабриках в основном используют несушек породы леггорн (яйца с белой скорлупой), а также кур, несущих яйца с коричневой скорлупой. Куры леггорн характеризуются меньшей живой массой и на поддержание жизни им требуется меньше корма. Преимущество гибридов, несущих яйца с коричневой скорлупой, заключается в более высокой жизнеспособности и массе яйца, а также способности потреблять менее питательные корма. Однако следует отметить, что больших различий в питательности комбикормов для несушек с белой и коричневой скорлупой не существует. Нормирование кормления яичных кур осуществляется с учетом их производственного назначения (получение инкубационных или пищевых яиц). По содержанию основных питательных веществ кормление кур родительского стада практически не отличается от кормления промышленных кур. Однако рацион кур родительского стада должен включать наиболее свежие и доброкачественные корма, в нем может быть повышенное (до 10%) содержание высококачественной травяной муки. Мясокостную муку целесообразно скармливать только курам-несушкам промышленного стада. Введение рапсовых жмыхов и шротов в рационы для племенной птицы не допускается.

Куры яичного типа продуктивности в основном получают корм вволю. В то же время программы кормления могут быть скорректированы после того, как будет достигнута максимальная яйценоскость и масса яйца. Куры-несушки съедают корма больше, чем требуется для поддержания процесса яйцекладки. Следовательно, ограниченное кормление может привести к положительным результатам — отпадут проблемы со здоровьем, возникающие вследствие излишнего ожирения кур.

Потребность кур-несушек в энергии и питательных веществах меняется в течение двух фаз продуктивного периода. Программы фазового кормления составлены так, что количество требуемых питательных веществ различно на определенных стадиях продуктивного кормления (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Содержание основных питательных веществ, г и обменной энергии в 100 г комбикорма

Показатель	Возраст птицы, нед	
	20–45	46 и старше
Обменная энергия: кДж/ккал	1130 270	1088 260
Сырой протеин	17	16
Сырая клетчатка	5	6
Кальций	3,6	3,8
Фосфор общий	0,7	0,6
Фосфор усвояемый	0,4	0,34
Натрий	0,2	0,2
Линолевая кислота	1,4	1,2

Применение двухфазовой программы кормления способствует экономии кормов и удешевлению производства яйца для взрослой птицы

с учетом продуктивности. Данная программа позволяет регулировать суточное потребление питательных веществ в соответствии с ожидаемыми потребностями птицы на поддержание жизни и производство яйца. В первую фазу, или раннепродуктивный период (21–45 нед), когда еще продолжается рост птицы и одновременно повышается яйценоскость и масса яйца, необходимо использовать калорийные и высокопитательные кормовые смеси. Во второй фазе (46 нед и старше) в связи с прекращением роста, достижением максимальной продуктивности и массы яйца целесообразно снижать в кормовых смесях содержание обменной энергии, сырого протеина, лимитирующих аминокислот и линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах кур повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора.

На ранних этапах яйцекладки сравнительно низкое количество потребляемых кормов обусловливает более высокую концентрацию питательных веществ в рационах. Достаточно сложно отрегулировать дачу корма на начало и в пик продуктивного периода. В это время для обеспечения непрерывного роста яйценоскости суточную норму кормов увеличивают. Каждую неделю норму в среднем увеличивают на 2–3 г. При 50%-ной интенсивности яйцекладки курам скармливают по 105–110 г корма в сутки, а в пик продуктивности — 120–125 г. Такую норму сохраняют в течение 10–12 нед, чтобы не допустить быстрого спада продуктивности, который наступает после 45-недельного возраста несушек. С этого времени необходимо постепенно уменьшать суточную норму корма.

Комбикорма, поступающие на птицефабрики, часто по питательности не соответствуют возрасту и уровню продуктивности птицы. При возможности на птицефабриках их необходимо дорабатывать, добавляя в них кормовые жиры, корма животного и минерального происхождения. Суточную норму корма необходимо корректировать в соответствии с нормами питательных веществ, рассчитанными для данного возраста и продуктивности птицы (табл. 4.2).

Важнейшим мерилом оценки питательности кормов является их энергетическая ценность. Для поддержания высокой продуктивности и конверсии корма суточная потребность для кур в среднем составляет 330–340 ккал. При уменьшении этой нормы происходит снижение продуктивности.

Таблица 4.2

Примерные суточные нормы основных питательных веществ (г/гол.)

Показатель	Возраст птицы, нед	
	21–45	46 и старше
Сырой протеин	20,5	19,5
Лизин	1,00	0,91
Метионин	0,43	0,39
Метионин + цистин	0,81	0,75
Кальций	4,5	4,6
Фосфор общий	0,87	0,73
Фосфор усвояемый	0,50	0,41
Линолевая кислота	2,12	1,45

Для оценки суточной потребности в энергии выведено уравнение, в котором используются ожидаемые потребности в энергии, взаимосвязанные с живой массой, массой яйца, изменениями живой массы и температурой в птичнике:

$$ОЭ = W^{0,75} \times (173 - 1,95\ T) + 5,5\ \Delta W + 2,07 \times E$$

где:
ОЭ — обменная энергия, ккал/гол. в сутки;
W — живая масса, кг;
T — температура в птичнике, ° С;
ΔW — изменение живой массы, кг;
E — масса яйца, г.

Значения потребности в энергии, полученные на основании этих расчетов, могут быть использованы для оценки суточного потребления корма путем сравнения потребностей кур в энергии с энергетической питательностью рациона.

Нормы потребности кур-несушек в обменной энергии относительно живой массы и продуктивности представлены в табл. 4.3.

Масса яйца коррелирует с массой тела курицы-несушки. За счет дополнительного введения в рацион определенных питательных веществ можно достичь некоторого изменения массы яйца. При добавлении в рацион 3–6% жира на начальном этапе яйцекладки масса яйца увеличивается независимо от питательности рациона. Окончательно не выяснено, является ли увеличение массы яиц реакцией на добавленный жир или конкретно на линолевую кислоту. Повышенные количества животного

или растительного жира приводят к тому, что куры несут более тяжелое яйцо. Однако стоимость комбикормов при добавлении жиров в рацион возрастает и возникает необходимость определения экономической целесообразности их введения.

Таблица 4.3

Примерные суточные нормы потребности кур-несушек в обменной энергии, ккал

Живая масса, кг	Яйценоскость, %					
	0	50	60	70	80	90
1,0	130	192	205	217	229	242
1,5	177	239	251	264	276	289
2,0	218	280	292	305	317	330
2,5	259	321	333	346	358	371
3,0	296	358	370	383	395	408

Примечание. При расчете предполагалось, что птица содержится при 22 °С, масса яйца — 60 г, а живая масса кур-несушек неизменна.

Уровень большинства недостающих аминокислот влияет на массу яйца. Так, снижение суточного потребления метионина уменьшает их массу. Установлено, что с уменьшением потребления аминокислот снижается не только масса яйца, но и их количество.

Высококалорийные рационы вызывают у несушек нарушения энергетического обмена — жировое перерождение печени, при котором уровень жира в ней значительно повышается, изменяется соотношение между отдельными жирными кислотами, увеличивается содержание насыщенных кислот и снижается уровень линолевой кислоты. Признаком жирового перерождения печени у кур является снижение массы яйца и падение яйценоскости. Для регулирования энергетического обмена в организме несушек и предотвращения их ожирения рекомендуется изменение режимов кормления, в частности ограниченное кормление и дополнительное введение в комбикорма холина, витаминов Е и B_{12}.

В рационах птицы рекомендуемые нормы содержания протеина и аминокислот разработаны на основе их валового содержания в кормах. Потребность несушек в сыром протеине изменяется с возрастом и уровнем продуктивности. Эта закономерность положена в основу

программ фазового кормления кур на протяжении их продуктивного периода. Нормы потребности птицы в протеине определены на хорошо переваримых кукурузно-соевых комбикормах с использованием рыбной муки. В настоящее время в комбикорма все больше включают ячмень, подсолнечниковый шрот, мясокостную муку и другие компоненты с относительно низкой доступностью питательных веществ. Это отражается на интенсивности прироста молодняка и продуктивности кур-несушек. Для более полного обеспечения потребности высокопродуктивных кур-несушек в протеине необходимо учитывать не только валовое содержание его в кормах, но и уровень доступных для усвоения аминокислот.

В табл. 4.4 представлены как нормы валового содержания в комбикормах, так и количество доступных для усвоения аминокислот в рационах кур-несушек. Балансируя комбикорма по доступным аминокислотам, уровень сырого протеина в рационах можно снизить на 0,5–1,5%, что немаловажно для снижения себестоимости комбикормов. Для обеспечения нормального белкового питания куры-несушки должны получать с кормовым протеином все необходимые аминокислоты. При недостатке в рационе серосодержащих аминокислот часто наблюдается возникновение расклева яйца, пера и каннибализм. Для профилактики этих нежелательных явлений рекомендуется вводить в рацион 3–5% гидролизованной перьевой муки, добавлять к рациону в течение 2 дней до 2% поваренной соли с одновременным увеличением дачи питьевой воды.

В практических условиях аминокислотный состав рациона балансируют кормами животного происхождения: рыбной, мясной, мясокостной мукой, а также дрожжами. Корма животного происхождения из-за дороговизны частично заменяют кормовыми препаратами аминокислот. Хорошим заменителем кормов животного происхождения может служить соевый шрот с добавкой кормового метионина. Высокая яйценоскость кур возможна при использовании низкопротеиновых (14% сырого протеина) рационов. Это достигается правильным балансированием аминокислотного состава комбикормов, достаточным уровнем в нем обменной энергии и минеральных веществ. В низкопротеиновых рационах количество дорогостоящих кормов животного происхождения можно сократить на 2%, компенсируя их синтетическими препаратами аминокислот.

Таблица 4.4

Норма содержания незаменимых аминокислот в комбикормах для яичных кур, %

Показатель	Возраст, нед			
	20–45		46 и старше	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	0,90	0,77	0,85	0,73
Валин	0,64	0,54	0,60	0,51
Гистидин	0,34	0,29	0,32	0,28
Глицин	0,79	0,65	0,74	0,61
Изолейцин	0,66	0,55	0,62	0,52
Лейцин	1,30	1,14	1,28	1,13
Лизин	0,80	0,69	0,75	0,65
Метионин	0,42	0,38	0,40	0,36
Тирозин	0,40	0,34	0,37	0,32
Треонин	0,56	0,49	0,50	0,44
Триптофан	0,19	0,16	0,18	0,15
Фенилаланин	0,54	0,46	0,51	0,44
Цистин	0,30	0,26	0,28	0,24
Норма содержания протеина в рационах	17,0	16,0	16,0	15,0

У кур-несушек высокая потребность в минеральных веществах, особенно в кальции. Основными источниками кальция в рационах птицы являются корма животного происхождения, мел, ракушка и известняк. С каждым яйцом из организма несушки выводится примерно 2 г кальция. Уровень использования организмом птицы кальция рациона в среднем составляет 50%. Установлена взаимосвязь потребности кур-несушек в кальции с уровнем интенсивности яйценоскости (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Потребность в кальции кур-несушек различной продуктивности, % от массы комбикорма

Потребление корма, г/сут	Яйценоскость, %				
	90	80	70	60	50
90	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5
100	4,1	3,6	3,2	2,7	2,3
110	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1
120	3,4	3,0	2,6	2,3	1,9
130	3,1	2,7	2,4	2,1	1,8

При дефиците кальция снижается яйценоскость, куры несут яйца с ослабленной скорлупой, что обесценивает продукцию и наносит значительный экономический ущерб. Избыток кальция приводит к потере аппетита, несушки худеют, снижается яйценоскость. Потребность кур в кальции связана с их генетической природой, индивидуальными способностями усваивать этот элемент из корма, аппетитом, химической формой минеральной подкормки и температурой окружающей среды. На использование кальция влияет содержание в рационе энергии, фосфора, витаминов D_3 и С.

В комбикормах яичных кур в первую фазу кормления концентрация кальция должна составлять 3,6%, во вторую — 3,8%. Целесообразность повышения уровня кальция в рационах связана со снижением его усвоения с возрастом птицы и значительным увеличением массы яйца.

Большое значение для кур-несушек, наряду с кальцием, имеет правильное нормирование фосфора. Уровень общего фосфора в комбикормах в первую и во вторую фазы кормления составляет 0,7 и 0,6%, а доступного — 0,4 и 0,34% соответственно. Недостаток фосфора в рационе взрослой птицы способствует утолщению яичной скорлупы, а увеличение его содержания выше оптимального уровня препятствует усвоению в организме кальция, что приводит также к ухудшению качества скорлупы.

В рационах птицы основными источниками фосфора являются корма животного происхождения, отруби, жмыхи и шроты, кормовые фосфаты. Предпочтительно использование кормовых обесфторенных фосфатов, содержащих не более 0,2% фтора. Из зерновых кормов фосфор усваивается значительно хуже, поскольку связан с фитином.

Причиной снижения уровня продуктивности и качества скорлупы яиц является не только недостаточный уровень минеральных веществ в рационе, но и нарушение их соотношения.

При повышении температуры окружающей среды способность организма птицы к усвоению минеральных веществ понижается. В условиях жаркого климата необходимо на 10–15% увеличивать количество минеральных веществ в рационе, особенно высокопродуктивных. Благоприятное влияние на минеральный обмен оказывает обогащение рационов аскорбиновой кислотой в дозе 50–100 г на 1 т корма и временные добавки (в течение 5–7 сут) лимонной кислоты в количестве 45–50 мг на 1 гол в сутки, что способствует повышению аппетита у птицы и уменьшению расклева.

На прочность скорлупы оказывает влияние и уровень магния. Яичная скорлупа содержит примерно 20 мг магния. Потребность в этом эле-

менте у несушек для обеспечения собственного обмена и формирования яйца полностью удовлетворяется зерновыми кормами.

Потребность несушек в натрии составляет 0,2% массы комбикорма. При отсутствии в рационе рыбной муки невозможно удовлетворить потребность птицы в натрии, поэтому в комбикорма для несушек обязательно вводят поваренную соль. Повышенные уровни поваренной соли, особенно при недостатке питьевой воды, приводят к серьезным отравлениям птицы.

Организму кур-несушек для поддержания нормальных жизненных функций требуется комплекс микроэлементов. Недостаток марганца и цинка служит причиной эмбриональной смерти цыплят, ослабления и заболевания их в постэмбриональный период. Высокая интенсивность обменных процессов в организме несушек тесно связана с повышенной функциональной активностью щитовидной железы, выделяющей йодсодержащие гормоны. Потребность кур в йоде удовлетворяют введением йодистого калия (0,7 г на 1 т комбикорма).

На усвоение минеральных веществ определенное влияние оказывает микроклимат в помещении. Повышенное содержание влаги, аммиака понижает использование минеральных веществ в организме, а яйцо, находящееся в таких условиях, приобретает мраморность и становится непригодным для инкубации.

Продуктивность кур, оплодотворяемость яиц и выводимость цыплят могут быть достигнуты только при полном обеспечении несушек в факторах витаминного питания. Контролируемым показателем витаминной обеспеченности рациона кур является содержание витаминов в инкубационном яйце. Нарушения в кормлении птицы можно обнаружить после инкубации яйца и изучения картины патолого-анатомических изменений эмбрионов. Высокую продуктивность кур и хорошие инкубационные качества яйца можно обеспечить внесением витамина А в комбикорма (12 млн МЕ на 1 т комбикорма для племенных и 8 млн МЕ для промышленных кур-несушек).

Большое влияние на продуктивность несушек, минеральный обмен в организме, крепость яичной скорлупы и вывод цыплят оказывает обеспеченность витамином D_3. При клеточном содержании из-за недостатка ультрафиолетового облучения этот витамин не синтезируется и его постоянно добавляют в корма. На 1 т комбикорма племенным несушкам вносят 3 млн МЕ, промышленным — 2,5 млн МЕ витамина D_3.

Недостаточное обеспечение несушек витамином Е приводит к снижению содержания его в яичном желтке, желточном мешке и печени суточных цыплят, что является главной причиной развития энцефаломаляций. Существует обратная связь между потребностью кур в витамине Е и содержанием полиненасыщенных жирных кислот. Поскольку рационы птицы в значительной степени представлены зерновыми кормами с минимальным содержанием этих кислот, очевидна необходимость введения в кормовые смеси препаратов витамина Е. Племенным и промышленным несушкам на 1 т комбикорма вносят 20 и 10 г токоферола соответственно.

Улучшающим фактором инкубационных качеств яйца является витамин К. Потребность племенных несушек в этом витамине — 2 мг/кг корма, а промышленных — 1 мг/кг корма. Избыток в рационах витамина К может быть причиной кровяного пятна в яйце. При скармливании курам высококачественной травяной муки в количестве 3–5% в составе комбикорма потребность в витамине К полностью удовлетворяется.

Куры-несушки должны быть обеспечены водорастворимыми витаминами. Так, витамины группы В необходимы для сложного процесса образования яйца в организме. При недостатке витаминов этой группы ухудшаются инкубационные качества яйца, рост и развитие цыплят в постэмбриональный период.

Витамин С при оптимальных условиях кормления синтезируется в организме птицы, однако добавление препаратов этого витамина в комбикорма оказывает положительное влияние на продуктивность кур, особенно при повышенной температуре, и улучшает качество скорлупы яйца.

Для правильного нормирования кормления птицы необходимо знать истинное потребление корма, которое следует определять периодически, используя контрольные группы кур из разных зон помещения. Этих кур метят и взвешивают ежемесячно, что позволяет регулировать кормление в зависимости от возраста и продуктивности.

В период высокой яйценоскости кур кормят вволю. После пика яйценоскости кормление целесообразно ограничивать на 7–10%. Установлено, что такое сокращение норм кормления не оказывает отрицательного влияния на продуктивность кур, но повышает рентабельность производства.

Оплодотворяемость яиц и жизнеспособность молодняка зависят не только от правильного кормления кур, но и от состояния воспроизводительной функции петухов. Установлено, что у петухов по сравнению с курами более интенсивный энергетический и белковый обмен, выше потребность в витамине Е, ряде водорастворимых витаминов и меньше — в кальции. Комбикорма для петухов яичных кроссов должны содержать 16% сырого протеина, 5% сырой клетчатки, 1,5% линолевой кислоты и 280 ккал обменной энергии в 100 г.

При искусственном осеменении петухов содержат отдельно в клетках и скармливают им полнорационные комбикорма. При совместном содержании с курами применяют специально оборудованные кормушки для кур ограничительными планками, что предотвращает поедание петухами корма из кормушек для кур. Кормушки для петухов из расчета 1 шт на 10–15 гол подвешивают на высоте 55–65 см от пола; в них насыпают полнорационный комбикорм или смесь зерновых кормов, кормов животного происхождения, минеральных добавок, дрожжей и витаминных препаратов.

При составлении рациона необходимо подбирать компоненты так, чтобы с кормом птица получала требуемые питательные вещества в необходимых количествах и пропорциях. С точки зрения питательной ценности не существует «наилучшей» формулы рациона по составу применяемых компонентов, их следует подбирать исходя из наличия, цены и качества. Зерновые культуры и жиры являются основными источниками энергии, а жмыхи, шроты и корма животного происхождения — аминокислот.

Для приготовления кормовых смесей все корма должны быть доброкачественными, без признаков плесени и гнилостного запаха, в готовых комбикормах для несушек уровень примеси песка не должен превышать 0,3%. Основу полнорационных комбикормов для кур составляют зерновые и зернобобовые культуры — до 60–75%, жмыхи и шроты — 8–20, отруби пшеничные — до 7, корма животного происхождения — 2–6, дрожжи кормовые — до 5, травяная мука — до 10, минеральные подкормки — 7–9, жиры и масла — до 4%.

Структура комбикормов должна быть однородной, чтобы избежать выборочного их потребления птицей. Следует учитывать, что поедаемость кормов грубого помола повышается, а слишком мелкого — снижается. Скармливать птице необходимо свежие высококачественные комбикорма с кислотностью не выше 5° Н. Срок их хранения не должен превышать 2 нед. Для кур-несушек желательно применять комбикорма крупного помола (1,8–2,5 мм), а при использовании пшенично-ячменных комбикормов — в виде крупки. Рецепты комбикормов для кур-несушек приведены в табл. 4.6.

В организме птицы переваримость и использование питательных веществ зависят от степени измельчения компонентов комбикорма и наличия в рационе гравия, который вводят в количестве 0,5–1% или скармливают 1 раз в неделю в количестве 1 кг на 100 гол. Лучшим исходным

сырьем для гравия является гранитная крошка, кварциты и диоксиды. Растворимость этих минералов в соляной кислоте не должна превышать 25–39%. Гравий из кварца и гранита не растворяется в желудочном соке и может находиться в мускульном желудке более 2 месяцев, способствуя перетиранию корма. Размеры частиц гравия для несушек должны быть 4–7 мм.

Кормление и поение несушек при напольном и клеточном содержании должны быть механизированы или автоматизированы. При напольном содержании кормят птицу из корытообразных кормушек или с ленточных автоматов. Длина кормушки для молодых несушек должна быть не менее 8 см/гол., а для взрослых несушек — 14 см/гол. Кормушки при клеточном содержании кур снабжены специальными приспособлениями для уменьшения разбрасывания кормов. Корма для кормления клеточных несушек на промышленных птицеводческих предприятиях поступают в строго определенное время, дозировано, из подвижных кормораздатчиков.

Таблица 4.6

Примерные рецепты комбикормов для кур яичных кроссов, %

Компоненты	Возраст, нед			
	21–45		46 и старше	
	вариант № 1	вариант № 2	вариант № 1	вариант № 2
Кукуруза	25	–	20	–
Пшеница	34,5	32	40	28,58
Ячмень	10	31	9,2	31
Шрот подсолнечный	7	17,5	10	17,5
Отруби пшеничные	4	2,5	5	7
Дрожжи кормовые	4	2,85	3	2,5
Мука рыбная	5	3,5	3,1	2
Мука костная	0,9	–	0,8	1,45
Масло растительное	–	1	–	0,5
Мел, известняк	7,7	7,44	7,6	8,2
Трикальцийфосфат	0,6	0,9	–	–
Соль поваренная	0,3	0,15	0,3	0,17
Лизин	–	0,1	–	0,1
Метионин	–	0,06	–	–
Премикс	1	1	1	1

Окончание табл. 4.6

Компоненты	Возраст, нед			
	21–45		46 и старше	
	вариант № 1	вариант № 2	вариант № 1	вариант № 2
В 100 г комбикорма содержится				
Обменной энергии, ккал	270	270	260	260
Сырого протеина	17	17	16	16
Сырой клетчатки	5,0	4,5	4,3	5,1
Кальция	3,6	3,6	3,8	3,8
Фосфора общего	0,70	0,69	0,63	0,7
Фосфора доступного	0,36	0,40	0,39	0,35
Натрия	0,18	0,17	0,18	0,18
Лизина	0,80	0,82	0,76	0,77
Метионин + цистин	0,63	0,65	0,61	0,63
Триптофана	0,25	0,26	0,28	0,25

Куры-несушки должны быть обеспечены чистой водопроводной водой. При использовании проточного желоба на 1 несушку должно приходиться 2–2,5 см его длины. Количество вентильных водопроводных автопоилок зависит от их конструкции и возраста несушек. При напольном содержании в птичниках устанавливают одну автопоилку на 80–100 гол. В клетках одна ниппельная автопоилка используется для 3–6 гол.

4.2. Кормление молодняка яичных кур

Потребность в питательных веществах меняется в зависимости от стадии развития птицы (выращивание, предпродуктивный период, яйценоскость, линька). Живая масса до достижения половой зрелости может в большой степени влиять на последующие репродуктивные показатели. Характер кормления молодняка определяется в соответствии с биологическими особенностями обмена веществ, связанными с высокой скоростью роста. В первые 2 мес масса цыплят увеличивается у яичных пород кур в 18–20 раз и достигает 600–700 г при умеренных затратах энергии и протеина кормов. В этот период молодняку необходимо скармливать доброкачественные корма с высоким содержанием энергии и протеина, а уровень сырой клетчатки не должен превышать 4%.

В первые 4 дня жизни цыплятам следует скармливать престартерный (нулевой) рацион, состоящий из кормов с наибольшим количеством питательных легкопереваримых веществ (кукуруза, пшеница, соевый тостированный шрот, рыбная мука, сухое молоко и др.). Нулевой рацион не содержит добавок минеральных кормов — мела, ракушки, костной и мясокостной муки. Примерные варианты престартерного рациона, %: первый вариант: кукуруза — 50, пшеница — 14, ячменная (овсяная) крупа — 10, шрот соевый тостированный — 14, сухой обрат — 12; второй вариант: кукуруза — 40, пшеница — 40, шрот соевый тостированный — 10–15, сухой обрат — 6–8, рыбная мука — 1,5–2, возможны добавки растительного масла до 1,5%.

Цыплятам с суточного возраста можно скармливать комбикорм, предназначенный для стартерного периода, дополнительно включив в него 4–6% сухого обрата или заменителя цельного молока (ЗЦМ). Компоненты нулевого рациона должны иметь вид крупки с размером частиц 0,5–1 мм. Первое кормление необходимо провести в течение 12 ч после вывода и выпоить цыплятам 5–8%-ный раствор глюкозы или сахара с включением витамина С из расчета 1 г на 1 л воды. Это способствует лучшему росту и снижению отхода цыплят.

В 1-ю неделю жизни цыплят корм должен постоянно находиться в кормушках, а во избежание залеживания его необходимо прогонять по системе через каждые 3–4 ч. В дальнейшем рекомендуется использовать трехпериодную смену рационов — два ростовых и один предкладковый. Нормы содержания питательных веществ для молодняка яичных кур разного возраста представлены в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ, %

Показатель	Возраст птицы, нед		
	1–7	8–14	15 и старше до достижения 2–5%-ной яйценоскости
Обменная энергия: кДж ккал	 1214 290	 1110 265	 1130 270
Сырой протеин	20	15	16
Сырая клетчатка	4,0	6,0	5,0
Кальций	1,1	1,2	2,2
Фосфор общий	0,80	0,70	0,70
Фосфор доступный	0,45	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,4	1,0	1,1

В возрасте 1–7 нед цыплятам рекомендуется скармливать кормовые смеси с высоким содержанием протеина и обменной энергии при низком уровне клетчатки и минеральных веществ. При организации кормления в этот период очень важно, чтобы молодняк к 7-недельному возрасту достигал стандартной живой массы, что обеспечивает в будущем высокую продуктивность кур. Недопустимо резко менять состав рациона в любой период, но особенно в первые 4 нед жизни, так как это может надолго вывести из равновесия организм птицы с последующей задержкой ее в росте.

С 8 до 14 нед с целью задержки раннего полового развития птицы в кормовых смесях следует снижать уровень сырого протеина и обменной энергии при одновременном повышении содержания сырой клетчатки (за счет введения травяной муки или пшеничных отрубей).

С 15-недельного возраста и до достижения 2–5%-ной яйценоскости в программе кормления следует выделять предкладковый период и использовать кормовые смеси с более высоким по сравнению с предыдущим периодом содержанием сырого протеина, обменной энергии и кальция.

Нормы содержания незаменимых аминокислот в комбикормах представлены в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах молодняка, %

Показатель	Возраст, нед					
	1–7		8–14		15 и старше до достижения 2–5%-ной яйценоскости	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,20	1,00	0,82	0,71	0,88	0,74
Валин	0,80	0,66	0,60	0,52	0,64	0,54
Гистидин	0,35	0,29	0,27	0,23	0,28	0,24
Глицин	1,00	0,80	0,75	0,61	0,80	0,64
Изолейцин	0,70	0,58	0,52	0,44	0,56	0,46
Лейцин	1,40	1,20	1,05	0,93	1,12	0,97
Лизин	1,10	0,92	0,70	0,63	0,75	0,63
Метионин	0,45	0,39	0,35	0,32	0.33	0,29
Тирозин	0,57	0,46	0,43	0,37	0,46	0,40
Треонин	0,70	0,58	0,53	0,46	0,55	0,47

Окончание табл. 4.8

Показатель	Возраст, нед					
	1–7		8–14		15 и старше до достижения 2–5%-ной яйценоскости	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Триптофан	0,20	0,16	0,15	0,13	0,16	0,14
Фенилаланин	0,63	0,52	0,47	0,40	0.50	0,43
Цистин	0,30	0,24	0,22	0,19	0.32	0,26
Норма содержания протеина в рационах	20,0	18,5	15,0	14,0	16,0	15,0

При балансировании рационов по доступным (усвояемым) аминокислотам уровень сырого протеина при кормлении молодняка кур яичного направления продуктивности можно снизить на 1–1,5%. Кормлению ремонтного молодняка в заключительный период выращивания уделяют особое внимание, так как от этого зависит продуктивность кур в период яйцекладки. Необходимо строго контролировать уровень кормления ремонтного молодняка. В противном случае избыточное потребление энергии, протеина, кальция способствует раннему половому созреванию и, не достигнув необходимой живой массы, он начинает нести мелкие яйца. В конечном итоге это приводит к снижению яйценоскости и высокой выбраковке ремонтного молодняка.

Примерные рецепты полнорационных комбикормов для ремонтного молодняка кур приведены в табл. 4.9.

Молодняк переводят с одного рациона на другой по достижении стандартной живой массы. Не допускается ни существенного снижения, ни увеличения живой массы, но в случае некоторого отклонения от стандарта сроки скармливания птице кормов каждой фазы могут быть изменены. При качественном изменении питательности рациона молодок кормят вволю. Если питательность рациона для молодок не изменяется, то ограничение их кормления достигается путем уменьшения суточной дачи с помощью уменьшения времени кормления.

При напольном содержании молодок допускают к кормушкам 2 раза в сутки не более чем на 1,5 ч. При клеточном содержании птицу лишают корма в течение 1 или 2 дней в нед. Оптимальным считается ограничение в кормлении ремонтных молодок на 6–15% по сравнению с потреблением при свободном доступе к корму.

Фронт кормления при ограниченном кормлении должен быть достаточным для одновременного подхода всей птицы к кормушкам. В за-

висимости от возраста фронт кормления птицы увеличивается с 2,5 до 5 см/гол. при сухом типе, а при комбинированном типе кормления с 5 до 10 см/гол. Скармливать комбикорм ремонтному молодняку желательно в сыпучем виде, так как гранулированный комбикорм лучше поедается и усваивается, что приводит к ожирению птицы.

Потребление полнорационных комбикормов неодинаково. Несколько больше потребляет корма птица, несущая коричневые яйца (табл. 4.10).

Таблица 4.9

Рецепты комбикормов для молодняка кур, %

Показатель	Возраст, нед	
	1–7	8–14
Компоненты, %		
кукуруза	37	–
пшеница	30	47
ячмень	–	30
шрот подсолнечный	17,7	2
дрожжи кормовые	3	3
отруби пшеничные	–	5
мука рыбная	6,5	–
мука травяная	3	6
мука мясокостная	–	3
мука костная	–	1,4
мел, известняк	1,8	1,2
соль поваренная	–	0,4
премикс	1	1
В 100 г комбикорма содержится		
Обменной энергии:		
ккал	291,3	261,0
кДж	1220	1092
сырого протеина	20,0	15,0
сырой клетчатки	4,5	5,9
кальция	1,1	1,2
фосфора общего	0,8	0,7
фосфора доступного	0,45	0,41
натрия	0,2	0,2
лизина	1,09	0,69
метионина + цистина	0,71	0,53
триптофана	0,24	0,18

Молодняку обязательно скармливают гравий, размер частиц которого 2–5 мм, и обеспечивают чистой водопроводной водой. Контроль полноценности кормления ремонтного молодняка определяют данными динамики живой массы путем индивидуальных взвешиваний. При правильном кормлении и содержании выход кондиционных молодок составляет не менее 90%.

Таблица 4.10

Живая масса молодняка породы леггорн и потребление корма

Возраст, нед	Белое яйцо		Коричневое яйцо	
	Живая масса, г	Потребление корма, г/нед	Живая масса, г	Потребление корма, г/нед
0	35	50	37	70
2	100	140	120	160
4	260	260	325	280
6	450	340	500	350
8	660	360	750	380
10	750	380	900	400
12	980	400	1100	420
14	1100	420	1240	450
16	1220	430	1380	470
18	1375	450	1500	500
20	1475	500	1600	550

4.3. Кормление ремонтного молодняка мясных кур

Мясная птица может достичь высоких продуктивных и воспроизводительных качеств только при условии полноценного и сбалансированного кормления с обязательным применением режимов нормированного скармливания кормов. Питательность кормов, их качество и количество должны обеспечивать стандартную живую массу начиная с 1-й нед жизни. Если в 7-дневном возрасте стандартная живая масса не достигнута, следует корректировать кормление в последующие 2–3 нед жизни.

Кормление ремонтного молодняка дифференцируют в зависимости от возраста, живой массы, развития. На всех этапах выращивания птице необходимо скармливать комбикорма, сбалансированные по обменной энергии, протеину, минеральным и биологически активным веществам.

Питательность комбикормов в период выращивания (1–24 нед) для ремонтного молодняка представлена в табл. 4.11.

Особое внимание следует уделять кормлению и поению цыплят в первые дни жизни. После размещения цыплят в птичнике прежде всего их необходимо напоить водой. Хорошие результаты дает выпаивание 8–10% раствора глюкозы или 6%-ного раствора сахара с обязательной добавкой витамина С в дозе 1–2 г на 1 л воды. После этого цыплят кормят, причем корм засыпают заранее, чтобы он принял температуру помещения.

В 1-ю неделю жизни цыплятам скармливают смеси в виде крупки из легкопереваримых кормов: кукуруза (40%), пшеница (40%), тостированный соевый шрот или мука из соевых бобов (10%), сухой обрат (6–8%), хорошего качества рыбная мука (1,5–2%). Возможны добавки растительного масла до 1,5%. Вместо кукурузы может быть использовано пшено. Нежелательно в престартерных рационах использовать кормовые дрожжи и мясокостную муку, а применение пробиотиков дает хорошие результаты.

Таблица 4.11

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Возраст, нед			
	1–7	8–13	14–18	19–23
Обменная энергия: кДж ккал	 1214 290	 1130 270	 1089 260	 1110 265
Сырой протеин	20,0	16,0	14,0	16,0
Сырая клетчатка	4,0	5,0	7,0	5,5
Кальций	1,0	1,1	1,2	2,0
Фосфор общий	0,80	0,70	0,70	0,70
Фосфор доступный	0,45	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,4	1,0	0,8	1,1

С возрастом птицы в комбикормах постепенно снижают уровень питательных веществ. В возрасте 8–13 нед применяют умеренные по питательности рационы, содержащие 270 ккал в 100 г кормовой смеси и 16% сырого протеина. Для предотвращения раннего полового созревания в период 14–18 нед используют низкопитательные комбикорма с 14% сырого протеина и 260 ккал обменной энергии в 100 г, одновременно повышая уровень сырой клетчатки до 7%, вводя повышенные

количества травяной муки хорошего качества. В заключительный период выращивания ремонтного молодняка для нормализации полового созревания птицы в кормовых смесях повышают содержание сырого протеина до 16%, кальция до 2% при уровне обменной энергии 265 ккал в 100 г комбикорма.

Основными источниками обменной энергии для ремонтного молодняка являются зерновые корма (кукуруза, пшеница, ячмень). Источниками протеина служат жмыхи, шроты, а также корма животного происхождения. При дефиците кормов животного происхождения в заключительный период выращивания в комбикорма следует вводить кормовые препараты лизина и метионина.

Для правильного роста и развития ремонтного молодняка при его кормлении следует уделять внимание сбалансированности аминокислотного питания. В табл. 4.12 приведены нормы содержания незаменимых аминокислот в комбикормах мясного ремонтного молодняка.

При выращивании ремонтного молодняка мясного направления продуктивности необходимо регулировать минеральное питание. Недопустимо увеличение кальция и фосфора в рационах молодняка сверх нормы или свободное скармливание минеральных кормов из отдельных кормушек, так как это может вызвать замедление роста и развития организма, снижение аппетита, нарушение нормальной кальцификации скелета. Рост скелета тесно связан с общим ростом и развитием организма, и трудно воздействовать на эти процессы в отдельности.

Таблица 4.12

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах, %

Показатель	Возраст, нед							
	1–7		8–13		14–18		19–23	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,20	1,01	0,80	0,70	0,76	0,66	0,85	0,71
Валин	0,90	0,75	0,60	0,52	0,56	0,48	0,64	0,54
Гистидин	0,40	0,33	0,29	0,25	0,25	0,22	0,28	0,24
Глицин	1,00	0,80	0,80	0,65	0,70	0,57	0,80	0,64
Изолейцин	0,75	0,62	0,56	0,47	0,50	0,42	0,62	0,51
Лейцин	1,40	1,20	0,95	0,85	0,93	0,83	1,12	0,97
Лизин	1,10	0,92	0,70	0,62	0,65	0,58	0,73	0,61

Окончание табл. 4.12

Показатель	Возраст, нед							
	1–7		8–13		14–18		19–23	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Метионин	0,45	0,39	0,34	0,31	0,30	0,27	0,34	0,30
Тирозин	0,57	0,47	0,35	0,30	0,40	0,34	0,37	0,32
Треонин	0,70	0,58	0,50	0,43	0,49	0,42	0,54	0,46
Триптофан	0,22	0,18	0,16	0,13	0,14	0,12	0,16	0,14
Фенилаланин	0,70	0,58	0,50	0,43	0,48	0,41	0,54	0,46
Цистин	0,30	0,24	0,30	0,25	0,23	0,19	0,26	0,24
Норма содержания протеина в рационах	20,0	18,5	16,0	15,0	14,0	13,5	16,0	15,0

Для кормления ремонтного молодняка мясных кур рекомендуется следующая структура полнорационных комбикормов (табл. 4.13).

Таблица 4.13

Примерная структура комбикормов, %

Компонент	Возраст, нед		
	1–7	8–13	14–24
Корма зерновые	60–70	65–75	70–80
Жмыхи и шроты	10–20	5–10	0–5
Корма животного происхождения	4–7	2–5	0–3
Дрожжи кормовые	3–5	3–5	3–5
Мука травяная	2–3	5–10	10–15
Подкормки минеральные	1–2	2–3	2–3

Для кормления ремонтного молодняка необходимо использовать свежие высококачественные комбикорма с кислотным числом не более 4 °Н, стабилизированные антиоксидантами, срок их хранения не должен превышать 3 нед.

Начиная с 5–7-суточного возраста молодняку 1 раз в нед скармливают хорошего качества гравий в виде крошки размером 1–3 мм в количестве 0,5–1% от массы потребляемого корма. Ремонтный молодняк при рекомендованной выше питательности комбикормов следует выращивать только с использованием режимов ограниченного (нормированного) кормления. С суточного и до 4-недельного возраста молодняк целесообразно кормить вволю, а начиная с 5-й или 6-й нед, при условии достижения стандартной живой массы, переводить на режим ограниченного кормления. Раннее ограничение птицы в корме положительно сказывается на обмене веществ, предотвращает избыточное отложение жира в организме, обеспечивает равномерный рост костяка и мышечной ткани, развитие внутренних органов. На режим ограниченного кормления молодняк переводят постепенно в течение 1–1,5 нед путем уменьшения дачи кормов на 5, 10, 15% и т.д. до 50% (от потребления вволю) или путем сокращения времени доступа птицы к корму.

Возраст птицы с 6 до 8 нед является переходным для постепенной адаптации к новому рациону с пониженным уровнем протеина. После этого периода и до 18-недельного возраста применяют более жесткое ограничение потребления корма. Суточная норма корма для ремонтного молодняка должна корректироваться еженедельно в зависимости от роста и развития, обеспечивая прирост живой массы в пределах 85–90 г в нед.

В первые 4 недели жизни для молодняка целесообразно использовать комбикорма в виде крупки с размером частиц 1–1,5 мм, с 5- до 24-недельного возраста применяют только рассыпные комбикорма среднего помола (1–1,5 мм). С 23-недельного возраста в рационы для ремонтного молодняка вводят до 50% комбикормов для кур-несушек, а с 24-недельного возраста молодняк полностью переводят на куриный комбикорм.

Молодняк с 8-недельного возраста начинают ограничивать в потреблении воды. Так, при режиме кормления через день птица получает воду в течение всего периода кормления и 2 последующих ч, а также в течение 2 ч во второй половине дня. В день отсутствия кормов доступ к воде должен составлять не более 4 ч (2 ч утром, 2 ч во второй половине дня). Допускается применение 3-часового доступа к воде в течение суток (1,5 ч утром и 1,5 ч после полудня) и других физиологически обоснованных режимов поения. При ежедневной раздаче кормов доступ молодняка к воде должен составлять 4 ч (с 9 до 11 ч и с 14 до 16 ч) в сут, для птицы старше 23-недельного возраста — 9 ч. При температуре воздуха в помещении свыше 25° С птицу в потреблении воды не ограничивают.

Качество воды должно соответствовать стандарту «Вода питьевая» и постоянно контролироваться. Признаками дефицита воды или ее

плохого качества являются обнаружение висцеральной подагры, сухость мышечной ткани, отставание в росте, снижение поедаемости корма. Потребность мясной птицы в питьевой воде приведена в табл. 4.14.

Таблица 4.14

Потребность птицы в питьевой воде (при температуре 21 °С)

Возраст, нед	Количество литров на 100 гол.	Возраст, нед	Количество литров на 100 гол.	Возраст, нед	Количество литров на 100 гол.
1	4	7	3,5	13	7,5
2	7	8	14	14	18,5
3	8,5	9	15	15	19
4	10,5	10	16	16	19,5
5	12	11	16,5	17	20
6	13	12	17	18 и старше	21

4.4. Кормление взрослых мясных кур

Куры родительского стада должны получать сбалансированные комбикорма в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности. Содержание питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для взрослой птицы представлены в табл. 4.15.

В раннепродуктивный период (25–49 нед) следует использовать более питательные кормовые смеси, содержащие 17% сырого протеина и 270 ккал обменной энергии в 100 г корма.

С возрастом (50 нед и старше) в связи со снижением продуктивности и интенсивности обменных процессов используют рационы с более низким уровнем протеина и обменной энергии — 16% сырого протеина и 265 ккал обменной энергии в 100 г корма.

Энергопротеиновое соотношение (ЭПО) в первой половине продуктивного периода должно составлять 160, во второй — 165.

Таблица 4.15

Норма содержания питательных веществ и обменной энергии в комбикормах, %

Показатель	Возраст, нед	
	24–49	50 и старше
Обменная энергия:		
кДж	1130	1110
ккал	270	265
Сырой протеин, %	17,0	16,0

Окончание табл. 4.15

Показатель	Возраст, нед	
	24–49	50 и старше
Сырая клетчатка, %	5,5	6,0
Кальций, %	3,0	3,3
Фосфор общий, %	0,70	0,60
Фосфор доступный, %	0,40	0,33
Натрий, %	0,20	0,20
Линолевая кислота, %	1,5	1,2

В рационах мясных кур оптимальный уровень питательных веществ и обменной энергии обеспечивают введением в кормовые смеси кукурузы, пшеницы, ячменя, жмыхов, шротов, кормов животного происхождения. При отсутствии зерна кукурузы недостающее количество обменной энергии восполняют кормовыми жирами животного и растительного происхождения в количестве 2–3%.

Для повышения инкубационных качеств яйца мясным курам скармливают витаминную травяную муку, кормовые дрожжи, а минеральную питательность рациона регулируют использованием мела, ракушки и известняка в соотношении 1:1:1. Вводить в рацион только мел не рекомендуется в связи с его высокой гигроскопичностью. Недостаток фосфора восполняют костной мукой или обесфторенным кормовым фосфатом. Соотношение кальция и фосфора в рационах кур не должно быть менее 4:1, а уровень натрия не должен превышать 0,2%.

Примерная структура комбикорма для взрослых мясных кур родительского стада, %: зерновые корма — 60–75, жмыхи и шроты — 8–15, корма животного происхождения — 4–6, дрожжи кормовые — 3–5, мука травяная — 10–12, минеральные корма — 6–8. Курам мясного типа определены оптимальные уровни незаменимых аминокислот, в том числе и доступных (табл. 4.16).

Определение конкретных потребностей родительского стада кур мясного направления продуктивности в незаменимых аминокислотах показало, что в период наивысшей продуктивности для получения максимальной массы яйца не допустим их дефицит. Размер яйца существенно влияет на начальную массу цыплят и на их последующую продуктивность. Следует избегать избыточного содержания в рационе мясных кур сырого протеина, который является причиной снижения выводимости. Более низкий уровень потребления сырого протеина может быть приемлемым при использовании препаратов синтетических аминокислот.

Куры родительского стада мясного типа, поедающие корм вволю, быстро жиреют. Для предотвращения ожирения и стабилизации высокой яйценоскости в продуктивный период суточная норма потребления комбикорма оптимальной питательности должна составлять в среднем 150–160 г/гол. Ориентировочные нормы потребления кормов и питательных веществ для мясных кур-несушек представлены в табл. 4.17.

Таблица 4.16

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах, %

Показатель	Возраст, нед			
	24–49		50 и старше	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Лизин	0,80	0,70	0,70	0,63
Метионин	0,36	0,33	0,33	0,30
Цистин	0,26	0,22	0,23	0,20
Триптофан	0,18	0,15	0,16	0,13
Аргинин	0,92	0,79	0,80	0,69
Гистидин	0,32	0,28	0,29	0,25
Лейцин	1,20	1,06	0,95	0,84
Изолейцин	0,66	0,55	0,56	0,46
Фенилаланин	0,71	0,61	0,48	0,41
Тирозин	0,32	0,28	0,35	0,30
Треонин	0,56	0,49	0,50	0,44
Валин	0,65	0,55	0,60	0,51
Глицин	0,82	0,67	0,80	0,66
Норма содержания протеина в рационах	17,0	16,0	16,0	15,0

При изменении питательности кормовых смесей суточное потребление корма должно корректироваться в соответствии с нормами питательных веществ и обменной энергии, необходимых для данного возраста и продуктивности. При спаде продуктивности в течение 6–8 нед после пика яйценоскости выход яичной массы остается постоянным, так как масса яйца увеличивается, поэтому суточные нормы корма должны сохраняться на одном и том же уровне. После 40-недельного возраста суточную норму корма следует постепенно (на 2–3 г/гол.) уменьшать.

Таблица 4.17

Ориентировочные суточные нормы потребления комбикорма и питательных веществ для взрослого поголовья в 25–60 нед (в расчете на 1 гол.)

Возраст птицы, нед	Напольное содержание				Клеточное содержание			
	Комбикорм, г	Обменная энергия, ккал	Сырой протеин, г	Кальций, г	Комбикорм, г	Обменная энергия, ккал	Сырой протеин, г	Кальций, г
25	145	391,5	24,65	4,35	135	364,50	22,95	4,05
26	150	405,0	25,50	4,50	140	378,00	23,80	4,20
27	150	405,0	25,50	4,50	150	405,00	25,50	4,50
28	155	418,0	26,35	4,65	150	405,00	25,50	4,50
29	158	426,6	26,86	4,74	150	405,00	25,50	4,50
30	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
32	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
34	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
36	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
38	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
40	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
42	160	432,0	27,20	4,80	150	405,00	25,50	4,50
44	155	418,5	26,35	4,65	150	405,00	25,50	4,50
46	155	418,5	26,35	4,65	150	405,0	25,50	4,50
48	155	418,0	26,35	4,65	150	405,0	25,50	4,50
50	155	410,75	24,80	5,11	150	397,50	24,00	4,95
52	155	410,75	24,80	5,11	150	397,50	24,00	4,95
54	155	410,75	24,80	5,11	145	384,20	23,20	4,78
56	150	397,5	24,0	4,95	145	384,20	23,20	4,78
58	150	397,5	24,0	4,95	145	384,20	23,20	4,78
60	150	397,5	24,0	4,95	145	384,20	23,20	4,78

Дневную норму корма курам-несушкам лучше скармливать в два приема — утром и вечером, а подачу воды при оптимальной температуре воздуха в птичнике осуществлять в течение 9 ч в дневное время (с 8 до 17 ч).

Для кормления ремонтного молодняка и кур-несушек необходимо использовать свежие высококачественные комбикорма крупного помола (1,8–2,5 мм). Комбикорма должны быть стабилизированы антиоксидантами, срок их хранения не должен превышать 3 нед. Для кормления взрослой птицы родительского стада рекомендуется следующая структура полнорационных комбикормов (табл. 4.18).

Таблица 4.18

Примерная структура комбикормов для ремонтного молодняка и взрослой птицы родительского стада, %

Компонент	Ремонтный молодняк в возрасте, нед						Взрослая птица	
	1	7	8	13	14	23		
Корма зерновые	60	70	65	75	70	80	60	75
Жмыхи и шроты	10	20	5	10	0	5	10	20
Корма животного происхождения	4	7	2	5	0	3	4	6
Дрожжи кормовые	3	5	3	5	3	5	3	5
Мука травяная	2	3	5	10	10	15	10	12
Корма минеральные	1	2	2	3	2	3	6	8

При кормлении кур-несушек родительского стада бройлеров определенное внимание должно уделяться обеспечению их гравием. Скармливают гравий 1 раз в неделю в количестве 1–1,2% общего расхода кормов. Гравий должен быть хорошего качества (вымытый, высушенный и просеянный) из гранитной крошки или кварцитов размером 1–5 мм.

Подачу воды осуществляют в течение 9 ч в дневное время при оптимальной температуре воздуха в помещении.

4.5. Кормление бройлеров

Цыплята-бройлеры обладают высокой интенсивностью роста, их выращивают с целью быстрого наращивания массы и эффективного усвоения корма. С 1-х дней жизни их необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным, биологически активным веществам и обменной энергии. Кормление цыплят-бройлеров подразделяют на две фазы: стартерный период (1–4 нед) и финишный (5 нед и старше) и три фазы: стартерный (1–3 нед), ростовой (4–5 нед) и финишный (6–7 нед) периоды (табл. 4.19).

Для кормления цыплят в первые 4 дня жизни необходимо использовать смесь, состоящую из легкопереваримых кормов, %: кукуруза — 40, пшеница — 40, тостированный соевый шрот — 10, сухой обрат — 10, сухое молоко — 3–5. Кормить суточных цыплят следует сразу после посадки в птичник. Корм и свежую воду (температура 20–22° С) готовят заранее. При клеточном содержании в первые 3 дня допускается кормление цыплят с листа бумаги, а при напольном — из лотковых и желобковых кормушек с постепенным переходом к кормораздаточным линиям.

Таблица 4.19

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров, %

Показатель	Две фазы кормления		Три фазы кормления		
	возраст, нед		возраст, нед		
	1–4	5 и старше	1–3	4–5	6–7
Обменная энергия:					
кДж	1298	1340	1298	1319	1340
ккал	310	320	310	315	320
Сырой протеин, %	23,0	21,0	23,0	21,0	20,0
Сырая клетчатка, %	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальций, %	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9
Фосфор общий, %	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Фосфор доступный, %	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Натрий, %	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Прирост живой массы бройлеров осуществляется в основном за счет полноценности белка, поэтому рационы должны содержать биологически полноценный белок. Для обеспечения быстрого роста цыплят требуется сравнительно высокая концентрация аминокислот (табл. 4.20).

Таблица 4.20

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах бройлеров, %

Показатель	Возраст, нед					
	1–3		4–5		6–7	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,47	1,28	1,30	1,11	1,09	0,93
Валин	1,06	0,91	0,95	0,80	0,85	0,71
Гистидин	0,48	0,40	0,44	0,37	0,42	0,35
Глицин	1,04	0,85	0,95	0,77	0,90	0,73
Изолейцин	0,94	0,78	0,83	0,70	0,76	0,63
Лейцин	1,61	1,44	1,47	1,31	1,40	1,21
Лизин	1,40	1,23	1,25	1,09	1,17	1,00
Метионин	0,60	0,54	0,53	0,47	0,45	0,39
Тирозин	0,69	0,60	0,65	0,55	0,61	0,51
Треонин	0,94	0,81	0,83	0,71	0,80	0,68

Окончание табл. 4.20

Показатель	Возраст, нед					
	1–3		4–5		6–7	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Триптофан	0,25	0,21	0,23	0,20	0,21	0,18
Фенилаланин	0,80	0,69	0,74	0,63	0,69	0,58
Цистин	0,45	0,39	0,43	0,37	0,40	0,34
Норма содержания сырого протеина в рационах	23,0	21,5	21,0	19,5	20,0	18,5

Дефицит кормов животного происхождения и кукурузы вызывает необходимость использования при выращивании бройлеров пшенично-ячменных комбикормов, содержащих повышенное количество клетчатки и других некрахмалистых полисахаридов. Высокое содержание в рационах труднопереваримых углеводов снижает использование питательных веществ в кормовых смесях, поэтому целесообразно в состав таких комбикормов вводить соответствующие ферментные препараты.

Для повышения уровня протеина в рационах при использовании зернобобовых и дрожжей, особенно при пониженных количествах кормов животного происхождения, в кормовые смеси необходимо вносить недостающие аминокислоты (лизин и метионин).

Недостаток энергии в рационе можно восполнять за счет введения кормовых жиров животного и растительного происхождения, стабилизированных антиоксидантами. Жиры целесообразно включать в рацион цыплят с 2-недельного возраста в количестве 1–2%, а с 4-недельного — 3–5%.

Для интенсивного роста и нормального развития бройлеров большое значение имеет минеральное питание. Поддерживать оптимальное количество и соотношение минеральных веществ следует, используя мел, костную муку, обесфторенные кормовые фосфаты и поваренную соль.

Рекомендуемая структура и рецепты комбикормов для цыплят-бройлеров представлены в табл. 4.21 и 4.22.

Для улучшения обмена веществ и повышения использования питательных веществ и энергии в рационы бройлеров вводят комплекс биологически активных веществ в виде премиксов.

Таблица 4.21

Структура комбикормов для бройлеров, %

Компонент	Возраст, нед	
	1–4	5–8
Корма зерновые	55–65	60–70
Жмыхи, шроты	15–25	10–25
Корма животного происхождения	4–8	4–5
Дрожжи кормовые	3–5	3–5
Корма минеральные	0,5–1,0	0,5–2,0
Жиры кормовые	1–2	3–5

Таблица 4.22

Рецепты комбикормов для цыплят-бройлеров, %

Показатель	Возраст, нед		
	1–3	4–5	6–7
Пшеница фуражная	42,00	44,67	46,64
Овес без пленок	20,50	20,50	20,50
Жмых подсолнечниковый	6,60	8,28	10,00
Шрот соевый	16,58	10,64	5,87
Мука мясокостная	2,00	4,00	4,18
Мука рыбная	5,23	5,13	6,00
Масло подсолнечное	4,00	4,50	5,00
Лизин (монохлоргидрат)	0,23	0,21	0,09
Метионин	0,18	0,16	0,15
Соль поваренная	0,12	0,04	–
Фосфат дефторированный	0,85	0,26	–
Известняк	0,71	0,61	0,57
Премикс	1	1	1
В 100 г комбикорма содержится, %			
обменной энергии, ккал/100 г	310	315	320
сырого протеина	22,7	21,5	19,7
сырой клетчатки	4,49	4,49	4,52
лизина	1,23	1,11	0,94
метионина	0,54	0,50	0,50
метионина + цистина	0,84	0,79	0,76
кальция	1,0	0,95	0,90
фосфора общего	0,71	0,69	0,66
фосфора доступного	0,48	0,45	0,42
натрия	0,16	0,16	0,16

Гравий бройлерам скармливают с 7-дневного возраста из расчета 4–5 г/гол. 1 раз в нед. Целесообразно для этой цели использовать гравий кремневый или гранитный. Биологически и экономически целесообразно кормить бройлеров в стартерный период выращивания комбикормами в виде крупки размером 1–2,5 мм, в финишный — гранулами размером 3–3,5 мм.

Примерные нормы расхода кормов на 1 гол. в сут должны составлять: 20 — в 1-ю нед выращивания, 30 — во 2-ю, 55 — в 3-ю, 80 — в 4-ю, 95 — в 5-ю, 105 — в 6-ю, 120 — в 7-ю, 130 — в 8-ю нед. При потреблении корма по указанным выше нормам живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 7 нед составляет 2,2 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы — 1,9 кг.

В условиях интенсивного мясного птицеводства большое значение приобретает контроль над физиологическим состоянием, развитием молодняка птицы и за учетом всех затрат на произведенную продукцию. Поэтому при дальнейшем совершенствовании технологий выращивания бройлеров в центре внимания должно быть бережное отношение к расходованию кормов, а также изучение всех факторов, влияющих на необоснованные потери корма и продукции.

Известно, что в момент вылупления цыпленок уже может находить корм, а с возрастом отличает его от несъедобных предметов. При большой конкуренции между особями и при очень сильном чувстве голода (6–8 ч голодания) птица способна клевать так, что корм, не задерживаясь в зобе, поступает через пищевод непосредственно в желудок. В результате кормовые массы не подвергаются предварительной обработке и размягчению, хуже усваиваются, что приводит к необоснованному увеличению расхода корма на прирост живой массы.

Таким образом, процесс потребления птицей корма зависит от ее физиологического состояния, что тесно связано с технологией кормления и надежностью средств раздачи корма. Каждое средство для раздачи корма по своему функциональному назначению можно разделить на две части: кормушку, из которой птица потребляет корм, и механизм для доставки корма к ней. Поэтому правильная эксплуатация оборудования и совершенствование средств раздачи корма имеют большое значение для эффективного использования корма и сокращения его потерь.

В связи с этим с целью правильной организации режима кормления и рационального расходования кормов особое внимание должно быть уделено созданию необходимого для птицы фронта кормления (при использовании бункерных и желобковых кормушек не менее 2 и 3 см на 1 гол. соответственно); заполнению кормушек кормом не более чем

на 2/3 емкости; периодическому регулированию кормушек по высоте (верхнюю кромку борта кормушки устанавливают на уровне спины птицы в соответствии с ее возрастом).

Существующая в настоящее время технология кормления бройлеров вволю имеет ряд существенных недостатков. Имея постоянный доступ к корму, птица больше времени, чем ей необходимо, проводит у кормушек, выклевывая наиболее крупные частицы корма, предварительно разгребая ногами или выбрасывая клювом корм, что вызывает его значительные потери. При выращивании цыплят на подстилке часть рассыпанного корма (20–30%) поедается, а при выращивании в клетках рассыпанный корм теряется безвозвратно.

Перечисленные выше недостатки могут быть устранены при периодическом кормлении бройлеров, когда требуемое количество корма раздается цыплятам через определенные интервалы времени. Лучшие результаты выращивания могут быть получены при перерыве в доступе к корму, не превышающем 3 ч. Это согласуется с физиологическими особенностями питания бройлеров. Известно, что корм через желудочно-кишечный тракт цыплят проходит в течение 2–3 ч, после чего у птицы появляется чувство небольшого голода. В это время организм цыплят начинает готовиться к приему новой порции корма, который впоследствии, проходя через желудочно-кишечный тракт, соответствующим образом подготовляется, переваривается и максимально усваивается. Ритмичное чередование периодов доступа и ограничения в доступе к корму вырабатывает у цыплят динамический стереотип, в результате птица лучше поедает и переваривает корм, допуская минимальное количество россыпи.

Рекомендуется следующий режим периодического кормления бройлеров со 2-й нед выращивания: доступ к корму в течение 1 ч через каждые 2 ч, при этом кратность кормления в сутки составляет 8 раз. Этот режим позволяет повысить продуктивность птицы и снизить расходы корма на прирост живой массы. Периодическое кормление цыплят-бройлеров применяется как при напольном, так и при клеточном содержании.

4.6. Кормление племенных петухов

Обычно петухов и кур родительского стада выращивают вместе. Благодаря достижениям генетики и способам выращивания все чаще используют раздельное содержание или кормление петухов и кур. Петухи,

содержащиеся в вольерах при естественном спаривании, могут получать корм из отдельных кормушек. Самцы, содержащиеся в клетках для искусственного осеменения, получают корм индивидуально. Основное преимущество раздельного кормления — регулирование живой массы и, как следствие, влияние на плодовитость и воспроизводительную способность. Потребность в обменной энергии и питательных веществах петухов родительского стада яичных и мясных кроссов представлена в табл. 4.23.

Потребность в протеине для петухов родительского стада оценивается и по его биологической полноценности. Данные необходимого количества аминокислот в рационах петухов представлены в табл. 4.24.

Таблица 4.23

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ для петухов, %

Показатель	Кроссы	
	яичные	мясные
Обменная энергия: кДж ккал	 1131 270	 1089 260
Сырой протеин	16	14
Сырая клетчатка	5	5
Кальций	1,2	1,5
Фосфор общий	0,70	0,70
Фосфор доступный	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20
Кислота линолевая	1,5	1,5

При искусственном осеменении петухов содержат отдельно в клетках и скармливают им полнорационный комбикорм. При совместном содержании для петухов используют, как правило, цилиндрические кормушки с автоматическим или ручным заполнением, с приспособлением для их поднятия. Кормушки располагают на большей высоте, чем для кур, на уровне 55–65 см от подстилки. В начальный период (около 10 дней) высота кормушки составляет 40 см (для привыкания к ним петухов). К специальным кормушкам петухов приучают уже при выращивании. Предпочтительно кормушки для петухов располагать в центре птичника, вдоль его, в одну линию и равномерно по всей площади птичника. Фронт кормления птицы — 18 см/гол. (одна кормушка диаметром 40 см на 7–8 гол.).

Таблица 4.24

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах петухов, %

Показатель	Кроссы			
	яичные		мясные	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	0,85	0,71	0,74	0,64
Валин	0,60	0,50	0,53	0,46
Гистидин	0,32	0,27	0,28	0,25
Глицин	0,74	0,59	0,65	0,53
Изолейцин	0,62	0,51	0,54	0,45
Лейцин	1,28	1,11	1,12	1,00
Лизин	0,70	0,65	0,63	0,56
Метионин	0,30	0,27	0,26	0,24
Тирозин	0,29	0,25	0,39	0,34
Треонин	0,43	0,37	0,37	0,32
Триптофан	0,16	0,14	0,14	0,12
Фенилаланин	0,51	0,44	0,45	0,39
Цистин	0,27	0,22	0,23	0,19
Норма содержания сырого протеина в рационах	16,0	15,0	14,0	13,5

Ширина поддона цилиндрической кормушки для доступа к корму петухов должна быть достаточной (не менее 10 см) для того, чтобы не препятствовать потреблению корма и не травмировать гребень птицы.

Очень важно регулировать уровень потребления корма петухами, что возможно только при раздельном кормлении. Потребление корма петухами может значительно колебаться — от 100 до 160 г на 1 гол. в сут. Необходимо тщательно следить за количеством раздаваемого корма (при наличии весового дозирования) или за временем поедания корма, плотностью закрывания крышек кормушек, предотвращая доступ к корму. В среднем живая масса поддерживается на уровне стандарта при потреблении корма не менее 125 г на 1 голову в сутки.

При использовании линейных кормушек очень важна скорость раздачи корма (не более 3 мин по всей длине кормушки) и равномерность его распределения. При раздельном кормлении петухи быстрее подходят к своим кормушкам, если они заполняются через 3–5 мин после начала кормления кур.

До 30-недельного возраста петухи не должны быть слишком ограничены в корме, так как жесткое ограничение в этом возрасте может отрицательно повлиять на их воспроизводительные качества в период пика яйценоскости у кур.

4.7. Кормление индеек

Высоких показателей жизнеспособности, яйценоскости и воспроизводительной способности индеек современных пород и кроссов достигают при полном обеспечении их питательными веществами и энергией.

В последние годы темпы роста молодняка и продуктивности несушек в значительной степени возросли, что достигнуто благодаря результативной племенной работе, вследствие которой удалось добиться увеличения живой массы птицы родительского стада и особенно индеек-несушек.

Породы и кроссы индеек, пригодные для эффективного использования в условиях интенсивных технологий, имеют различия в темпах роста и потреблении питательных веществ на различных стадиях развития.

В табл. 4.25 приведена потребность в энергии и питательных веществах индеек среднего, тяжелого типа и племенных индюков.

Таблица 4.25

Нормы содержания энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Индейки 31 нед и старше		Индюки племенные
	средний тип	тяжелый тип	
Обменная энергия: кДж ккал	 1172 280	 1172 280	 1172 280
Сырой протеин	14	16	16
Сырая клетчатка	7,0	6,0	6,0
Кальций	2,5	2,8	1,5
Фосфор общий	0,80	0,70	0,70
Фосфор доступный	0,45	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,30	0,30
Кислота линолевая	1,5	1,5	1,5

При кормлении индеек следует постоянно контролировать живую массу и яйценоскость, чтобы вовремя вносить необходимые поправки. Недостаточные приросты живой массы задерживают начало яйцекладки и снижают яйценоскость. Скармливание вволю самкам и самцам кормов с наиболее низкими концентрациями питательных веществ на начальном этапе и поддержание такого режима кормления в течение репродуктивного периода снижает вероятность избыточной массы без отрицательного воздействия на продуктивность.

При выгульном содержании индюки и индейки способны потреблять более 400 г зеленого корма в сутки. В промышленных условиях необходимо стремиться к скармливанию травяной муки хорошего качества (40–50 г на 1 гол. в сут). В табл. 4.26 приведены нормы питательных веществ для индеек и индюков при комбинированном способе кормления, а в табл. 4.27 — рецепты комбикормов.

Таблица 4.26

Нормы кормления индеек и индюков легких кроссов при комбинированном типе кормления (на 1 гол./сут), г

Показатель	Индейки при яйценоскости, %				Индюки племенные
	71 и более	61–70	50–51	40–50	
Обменная энергия: ккал МДж	 769 3,223	 755 3,164	 727 3,047	 713 2,989	 1399 5,860
Сырой протеин	44,0	43,2	41,6	40,8	80,0
Сырая клетчатка	15,6	15,0	14,7	14,0	30,0
Кальций	7,70	7,56	7,28	7,14	7,50
Фосфор	1,92	1,89	1,82	1,78	3,50
Натрий	0,83	0,81	0,78	0,77	1,50

При комбинированном способе кормления в рационах используют травяную муку, овес, комбинированный силос, молочные отходы, зеленую траву — 150–200 г на 1 гол. в сут. Кормят индюков и индеек 3–4 раза в сут: утром и вечером — пророщенным зерном, днем — замешанными на обрате или сыворотке влажными рассыпными мешанками.

У индеек по сравнению с другими видами птицы более высокая потребность в полноценном протеине. Для обеспечения потребности в незаменимых аминокислотах в рационы индеек включают высококачественные корма животного происхождения. Количество животного белка в рационе должно быть не менее 30% общего количества сырого протеина. В рацион можно включать до 6% рыбной, 5–8% мясокостной муки. Из растительных белковых кормов вводят жмыхи, шроты, кор-

мовые дрожжи, зернобобовые. При недостатке высокобелковых кормов с высокой биологической ценностью необходимо вводить синтетические препараты аминокислот.

Таблица 4.27

Рецепты комбикормов для индеек и индюков, %

Показатель	Индейки			Индюки
	Напольное содержание		Клеточное содержание	
	1-й вариант	2-й вариант		
Кукуруза	25,0	35,0	30,5	34,0
Пшеница	20	–	15	–
Ячмень	29,0	24,0	14,0	25,4
Овес	–	2,0	–	–
Просо	–	11,2	10,0	19,4
Горох	2,0	–	2,0	–
Шрот подсолнечниковый	5,0	7,0	6,0	4,0
Дрожжи кормовые	2,0	2,8	3,0	3,0
Мука:				
рыбная	7,0	5,5	6,0	4,0
мясокостная	–	2,0	5,0	2,5
травяная	5,0	5,0	6,0	5,0
костная	–	2,0	–	1,8
Мел, ракушка	4,8	3,0	2,0	0,6
Соль поваренная	0,2	0,5	0,5	0,3
Всего:	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится:				
обменной энергии:				
ккал	266,6	275,0	272,0	280,0
МДж	1,12	1,15	1,14	1,17
сырого протеина	16,5	16,0	17,0	16,0
сырой клетчатки	5,60	5,60	4,48	5,70
кальция	2,3	2,7	3,0	1,5
фосфора	0,8	0,8	0,8	0,8
натрия	0,4	0,5	0,5	0,5

Потребность в незаменимых аминокислотах взрослых индеек представлена в табл. 4.28.

Для обеспечения необходимого энергетического уровня в комбикорма следует включать 1–3% стабилизированного кормового жира. Минеральные корма (ракушка, мел, кормовые фосфаты, соль) в рационе составляют 3,5–4,5%.

Таблица 4.28

Нормы содержания незаменимых аминокислот в комбикормах, %

Показатель	Индейки 31 нед и старше				Индюки племенные	
	средний тип		тяжелый тип		Всего	В т.ч. доступных
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных		
Лизин	0,69	0,61	0,70	0,59	0,70	0,59
Метионин	0,27	0,25	0,32	0,28	0,32	0,28
Цистин	0,21	0,18	0,25	0,20	0,25	0,20
Триптофан	0,15	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13
Аргинин	0,73	0,64	0,86	0,72	0,86	0,72
Гистидин	0,30	0,26	0,32	0,27	0,32	0,27
Лейцин	1,03	0,92	1,20	1,04	1,20	1,04
Изолейцин	0,65	0,55	0,50	0,41	0,50	0,41
Фенилаланин	0,67	0,58	0,55	0,47	0,55	0,47
Тирозин	0,38	0,33	0,33	0,28	0,33	0,28
Треонин	0,53	0,46	0,40	0,34	0,40	0,34
Валин	0,72	0,62	0,70	0,59	0,70	0,59
Глицин	0,62	0,50	0,74	0,59	0,74	0,59
Нормы содержания протеина в рационах	14,0	13,0	16,0	15,0	16,0	15,0

Получение яйца с высокими инкубационными качествами требует строгого нормирования минеральных веществ. Снижение уровня продуктивности и качества скорлупы у индеек бывает не только при недостаточном уровне минеральных веществ в рационе, но и при их несбалансированности. Повышенный уровень кальция (свыше 3%) снижает прочность скорлупы яйца и вывод индюшат. При клеточном содержании родительского стада по сравнению с напольным содержанием уровень кальция повышают на 0,5%, а витамина D — на 50%.

Племенных индеек кормят преимущественно полнорационными комбикормами (рассыпными или в виде крошки), а также применяют комбинированное кормление с включением в рацион комбинированного силоса, зеленой травы, отходов молокозаводов. Использование гранулированных комбикормов приводит к ожирению индеек, снижению яйценоскости и выводимости индюшат.

Племенных индеек родительского стада кормят вволю рассыпными или гранулированными комбикормами, чтобы их живая масса не снижалась даже при высокой продуктивности. Норма потребления комбикор-

ма в среднем для 1 индейки в сут составляет 260 г, для индюков — 500 г. При использовании низкопитательных комбикормов, не сбалансированных по аминокислотам, энергии и витаминам, нормы скармливания увеличивают на 10%. В случае преждевременно начавшейся яйцекладки при пониженной живой массе птицы уровень сырого протеина в кормовых смесях следует увеличить до 20%.

Самцам-производителям учитывают качество протеина, особое внимание обращают на наличие аргинина, играющего важную роль в спермообразовании. Положительно влияет введение в рацион индюкам свежего обрата (до 200 г/гол. в сут). Необходимо учитывать в рационе наличие линолевой кислоты, уровень которой в составе комбикорма должен составлять 1,5%.

У индюшат по сравнению с цыплятами более высокая потребность в протеине, аргинине, лизине, триптофане и изолейцине. В начальный период для обеспечения нормального роста, жизнеспособности и высокой сохранности индюшатам скармливают полнорационные комбикорма с высоким содержанием протеина (25–28%) и обменной энергии (285–290 ккал/100 г). Сразу после вывода в течение 3 сут молодняк кормят престартерным (нулевым) комбикормом, включающим, %: кукурузу — 60, тостированный соевый шрот — 10 и сухое молоко — 30. На 4-е сут 25% нулевого комбикорма заменяют кормовой смесью для первого возраста, на 6-е сут — 75%, а далее используют только комбикорм, предназначенный для определенного возраста согласно кормовым нормам.

Уровень содержания энергии и аминокислот в большей степени удовлетворяет потребности индюшат, если к рациону из кукурузы и соевого шрота добавляют небольшое количество жира. Кормовые смеси необходимо приготовлять из доброкачественного сырья, заранее проверенного на токсичность.

С возрастом уровень сырого протеина в рационе индюшат снижается, в основном за счет сокращения кормов животного происхождения. Концентрация обменной энергии плавно повышается, и у молодняка среднего типа к 17-недельному возрасту составляет 290 ккал, а у индюшат тяжелого типа — 300 ккал в 100 г комбикорма.

При кормлении индюшат гранулированными комбикормами улучшаются показатели поедаемости кормов, повышается переваримость питательных веществ рациона. Величина гранул с возрастом увеличивается, диаметр их составляет, мм: для индюшат до 4 нед — 1,5–2, с 4 до 8 нед — 3, старше 8 нед — 3,5–4,5.

У индюшат, выращиваемых на мясо, за 2–3 нед до убоя содержание рыбной муки в рационе снижают до 3–5% либо совсем исключают, заменяя другими белковыми кормами. Ремонтный молодняк до 18-недельного возраста кормят так же, как и мясных индюшат. В последующий период молодняку (18–30 нед) скармливают рационы с пониженным уровнем сырого протеина и обменной энергии. В этот период необходима строгая дифференциация питательности рационов в зависимости от типа индеек. Комбикорма, предназначенные для молодняка среднего типа, должны содержать 13% сырого протеина и 275 ккал обменной энергии в 100 г, а для тяжелого типа — 14% и 270 ккал соответственно.

При составлении рецептов комбикормов исходят из потребности индеек различных кроссов, линий и возрастных групп в питательных веществах. Полнорационные комбикорма для индеек тяжелых пород представлены в табл. 4.29.

Таблица 4.29

Примерные рецепты комбикормов для индеек, %

Показатель	Молодняк в возрасте, нед				Взрослые индейки
	1–4	5–13	14–17	18–30	
Кукуруза	39	45	43	32	56,8
Пшеница	–	9,5	10	10	10
Ячмень	–	–	13,5	34	–
Шрот:					
соевый	12	9	6	–	–
подсолнечный	17	11	1,0	3	9
Дрожжи кормовые	5	5	6	4	5
Мука:					
рыбная	10,4	7,3	5,6	3	3
мясокостная	7	5	3	1	3
травяная	2	3	5	7,7	8,5
костная	–	–	–	1,1	0,2
Мел, известняк	0,6	1,9	2,7	2,7	3
Обрат сухой	5	–	–	–	–
Жир кормовой	1	2,3	3,0	–	–
Соль поваренная	–	–	0,2	0,5	0,5
Премикс	1	1	1	1	1
В 100 г комбикорма содержится					
обменной энергии:					
МДж	1220	1250	1250	1130	1180
ккал	290	300	300	270	281,2

Окончание табл. 4.29

Показатель	Молодняк в возрасте, нед				Взрослые индейки
	1–4	5–13	14–17	18–30	
В 100 г комбикорма содержится					
сырого протеина	28,1	22,1	20,0	14,2	16,1
сырой клетчатки	4,9	4,3	4,6	5,0	4,2
кальция	1,7	1,7	1,7	1,7	2,8
фосфора	1,1	0,8	0,8	0,7	0,7
натрия	0,39	0,27	0,3	0,31	0,3
лизина	1,54	1,13	0,98	0,62	0,69
метионина + цистина	0,93	0,79	0,63	0,45	0,50

В рацион ремонтного молодняка индеек включают более объемистые и менее питательные корма с повышенным содержанием клетчатки (овес, ячмень, травяная мука), а при комбинированном типе кормления — зелень, комбинированный силос, корнеклубнеплоды. Использование таких рационов способствует хорошему развитию ремонтных индюшат, предупреждает их ожирение и преждевременную половую зрелость.

При выращивании ремонтного молодняка в клетках рекомендуется ограничивать их кормление с 18- до 30-недельного возраста на 20% от количества корма, потребляемого вволю, что способствует экономии кормов и повышению (на 8–15%) продуктивности.

Полноценное и сбалансированное кормление ремонтных индюшат при соблюдении технологии содержания обеспечивает хорошее развитие молодняка в соответствии с установленными стандартами. Ремонтный молодняк в племенной период переводят на кормление комбикормом за 1 мес до начала продуцирования яйца. С этого времени птице скармливают максимальное количество корма (260–280 г/сут), чтобы ускорить развитие органов яйцеобразования.

При выращивании индеек в рацион добавляют гравий и обеспечивают водой оптимальной температуры: на 1 гол./сут для взрослых индеек — 0,4 л, до 9-недельного возраста — 0,23 и с 10- до 30-недельного — 0,45 л.

4.8. Кормление уток

Утководство перестает быть отраслью сезонного производства птичьего мяса. Путем селекции и организации полноценного кормления удалось повысить яйценоскость уток-несушек до 200 яиц в год

и перейти к круглогодовому выращиванию мясных утят по промышленной технологии.

Утки обладают очень интенсивным обменом веществ и высокой переваримостью питательных веществ корма. Этому способствуют энергичные перистальтические движения кишечника и хорошо развитые пищеварительные железы. Утки хорошо используют растительные корма. Скармливание зеленых и сочных кормов значительно сокращает расход концентрированных кормов и дорогостоящих витаминных препаратов.

В промышленных утководческих хозяйствах применяют сухой и комбинированный тип кормления. Наиболее рационально и экономично кормление взрослых уток гранулированным кормом. Размер гранул должен составлять 8–10 мм. В состав комбикорма для взрослых уток входит, %: зерно — 55–65, зерновые отходы — 5–10, жмыхи и шроты — 6–8, корма животного происхождения — 3–4, кормовые дрожжи — 4–5, травяная мука — 10–15, минеральные подкормки — 4–5.

При комбинированном типе кормления уткам в летнее время целесообразно вводить в рацион измельченную неогрубевшую зелень, корнеплоды, ряску. Кормят уток 2–3 раза в день: утром и днем — влажными мешанками, вечером — цельным зерном, желательно в пророщенном виде. В зимний период уткам скармливают комбинированный силос, приготовленный из моркови, капусты, тыквы. Скармливание комбинированного силоса, состоящего из моркови (50–70%), зеленой массы сеяных трав, кукурузы, капустных листьев (20–30%) и травяной муки (10%) способствует улучшению инкубационных качеств яйца, повышает продуктивность уток-несушек и жизнеспособность молодняка. При замене части комбикорма сочными кормами необходимо сохранять питательность рационов, соответствующую высокой продуктивности. При комбинированном типе кормления и использовании комбикормов пониженной питательности для повышения использования питательных веществ необходимо применять кормовые ферментные препараты комплексного действия. Потребности взрослых уток в питательных веществах и обменной энергии представлены в табл. 4.30.

Для взрослых уток мясных кроссов рекомендуется фазовое кормление: в первую фазу продуктивного периода в 100 г комбикорма должно содержаться 17% сырого протеина, во вторую фазу уровень сырого протеина следует снижать до 15% при неизменном содержании обменной энергии, минеральных веществ и линолевой кислоты.

Таблица 4.30

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Утки пекинские	Утки мясных кроссов	
	27 нед и старше	27–43 нед	44 нед и старше
Обменная энергия: кДж ккал	 1109 265	 1130 270	 1130 270
Сырой протеин	16,0	17,0	15,0
Сырая клетчатка	7,0	6,0	6,0
Кальций	2,5	2,8	2,8
Фосфор общий	0,70	0,80	0,80
Фосфор доступный	0,40	0,45	0,45
Натрий	0,30	0,40	0,40
Кислота линолевая	1,4	1,4	1,4

Полноценность протеинового питания уток контролируют по содержанию в комбикормах комплекса незаменимых аминокислот. При недостатке в рационах лизина и метионина их добавляют до нормы в виде синтетических препаратов. Улучшить соотношение аминокислот можно за счет включения в состав комбикормов белковых добавок, которые следует включать в количестве не более 2–3%. В табл. 4.31 представлены нормы содержания незаменимых аминокислот при кормлении взрослых уток.

При организации кормления родительского стада уток необходимо следить, чтобы к началу яйцекладки они имели стандартную живую массу. В продуктивный период (5–6 мес) утки-несушки испытывают высокую потребность в питательных и биологически активных веществах на поддержание активной жизни и образование продукции. От одной несушки получают 125–135 яиц (средняя масса 1 яйца 75–90 г). Высокая продуктивность уток-несушек тесно связана с их упитанностью. При снижении живой массы у уток не только уменьшается яйценоскость, но и ухудшаются инкубационные качества яйца. Поэтому уток ежемесячно взвешивают и в зависимости от результатов взвешивания регулируют кормление. Для улучшения использования питательных веществ у уток в отдельных кормушках должен постоянно быть гравий. Для 100 гол. достаточно 1 кг гранитной крошки или кварцита на 1 нед, размер частиц гравия для взрослых уток — 10 мм.

Таблица 4.31

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах взрослых уток, %

Показатель	Утки пекинские 27 нед и старше		Утки мясных кроссов			
			27–43 нед		44 нед и старше	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Лизин	0,70	0,61	0,95	0,83	0,84	0,75
Метионин	0,32	0,27	0,44	0,37	0,39	0,33
Цистин	0,28	0,23	0,22	0,17	0,23	0,18
Триптофан	0,17	0,14	0,18	0,14	0,16	0,13
Аргинин	0,87	0,74	1,00	0,85	0,89	0,74
Гистидин	0,29	0,25	0,40	0,36	0,39	0,30
Лейцин	1,24	1,05	1,50	1,26	1,32	1,15
Изолейцин	0,54	0,44	0,50	0,39	0,44	0,35
Фенилаланин	0,53	0,45	0,60	0,49	0,53	0,44
Тирозин	0,38	0,32	0,39	0,32	0,38	0,29
Треонин	0,50	0,42	0,55	0,46	0,49	0,39
Валин	0,78	0,65	0,80	0,66	0,71	0,58
Глицин	0.75	0,61	1,00	0,78	0,89	0,69
Норма содержания протеина в рационе	16,0	15,0	17,0	16,0	15,0	14,0

При комбинированном типе кормления и использовании комбикормов пониженной питательности с целью повышения использования питательных веществ необходимо применять кормовые ферментные препараты комплексного действия. Потребность взрослых уток в комбикорме и питательных веществах приведена в табл. 4.32.

Таблица 4.32

Ориентировочная потребность уток в комбикорме и питательных веществах г/гол. в сут

Показатель	Утки легких кроссов при интенсивности яйценоскости, %				Утки тяжелых кроссов при интенсивности яйценоскости, %			
	71–80	61–70	51–60	40–50	71–80	61–70	51–60	40–50
Комбикорм	255	250	240	225	284	280	270	255
Обменная энергия, МДж	2,828	2,773	2,662	2,495	3,221	3,164	3,050	2,881
Сырой протеин	40,8	40,0	38,4	36,0	48,4	47,6	45,9	43,4
Кальций	6,38	6,25	6,00	5,62	7,13	7,00	6,75	6,38
Фосфор	1,78	1,75	1,68	1,58	2,28	2,24	2,16	2,04
Натрий	0,77	0,75	0,72	0,68	1,14	1,12	1,08	1,02

Рецепты комбикормов для взрослых уток приведены в табл. 4.33.

При проведении искусственного осеменения селезней содержат отдельно и кормят вволю. При ожирении суточную дачу кормов ограничивают. В 100 г комбикорма для селезней-производителей должно содержаться: сырого протеина — 17 г, обменной энергии — 1,13 МДж, сырой клетчатки — 5 г, кальция — 1,2, фосфора — 0,8, натрия — 0,4 г.

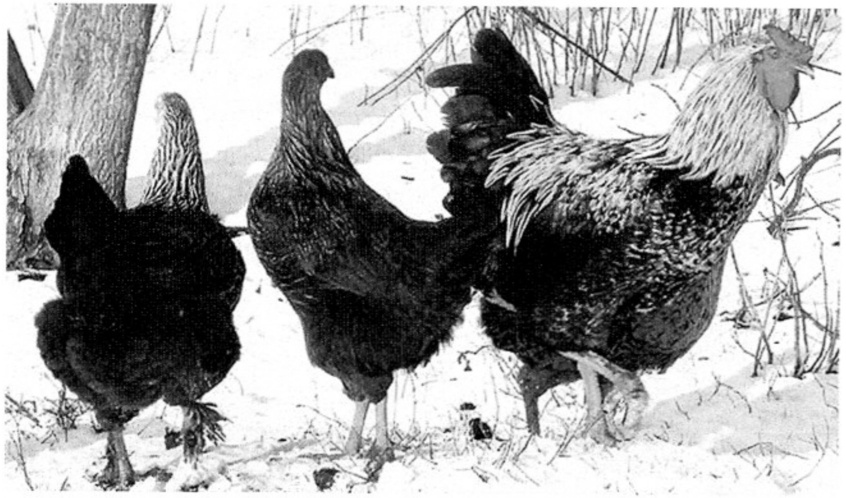
Фронт кормления взрослых уток при использовании полнорационных комбикормов — 3 см/гол., при комбинированном способе — 10 см/гол. Уток важно обеспечивать доброкачественной водой, средняя потребность в воде на 1 голову в сутки составляет 1,65 л, фронт поения — 3 см.

Для комплектования родительского стада ремонтный молодняк отбирают в 7–8-недельном возрасте. При выращивании ремонтного молодняка до 26-недельного возраста питательность комбикормов понижают: в 100 г комбикорма обменная энергия составляет 260 ккал, сырой протеин — 14%, сырая клетчатка — 10%. Основная задача при составлении рационов этого периода — обеспечить нормальный рост, развитие и не допустить раннего наступления половой зрелости. Суточное потребление кормов ограничивают до 135–140 г на 1 гол. для молодняка пекинских уток и до 135–150 г — для ремонтного молодняка тяжелых мясных кроссов.

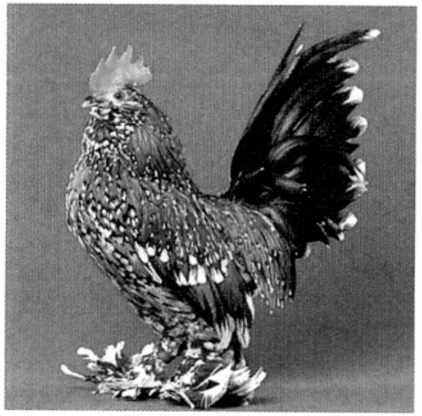
Таблица 4.33

Рецепты полнорационных комбикормов для уток, %

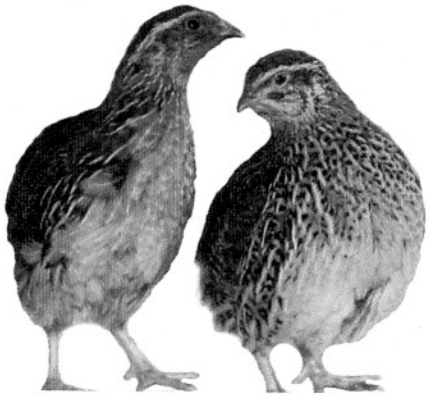
Показатель	Утки легких кроссов		Утки тяжелых кроссов	
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Кукуруза	29	29	–	24
Пшеница	12,65	26	40	21
Ячмень без пленок	20	11	29	20
Отруби пшеничные	8	–	–	–
Шрот подсолнечниковый	5	10	7	11
Мука				
травяная	10	8	5,0	5
рыбная	4	1	2	3,1
мясокостная	2	2	2,2	2
Дрожжи гидролизные	3	5	5	5
Жир кормовой	–	–	1,9	1,1
Фосфат обесфторенный	–	0,9	0,8	1,1



Загорские лососевые

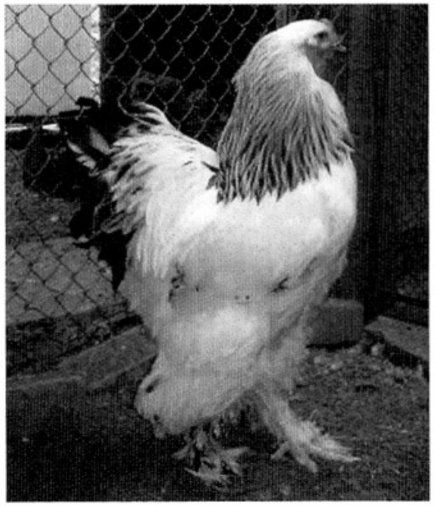


Русский королек



Перепел

Страусы

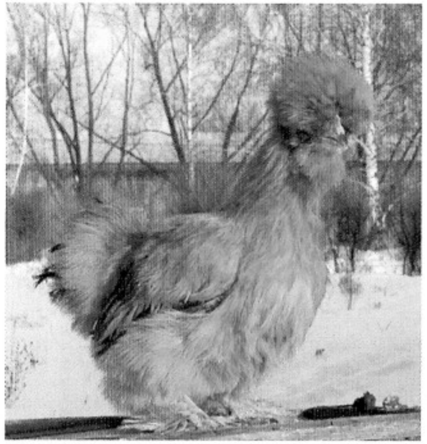


Брама светлая

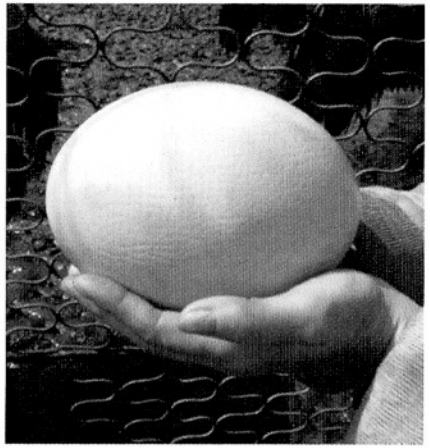
Брама темная

Загорские лососевые

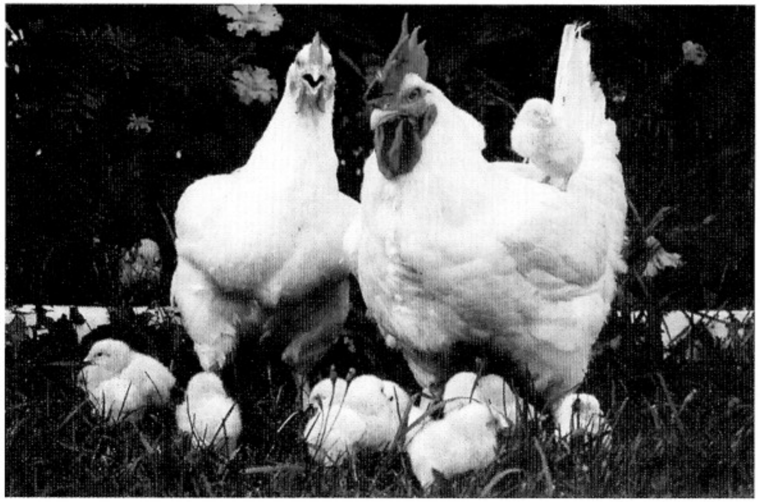
Ньюгемпшир



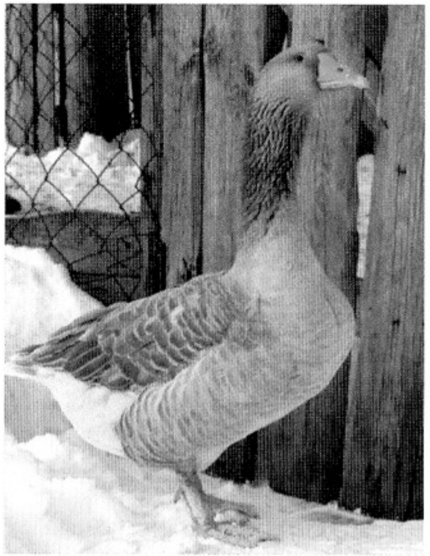
Порода кур «шелковистая»



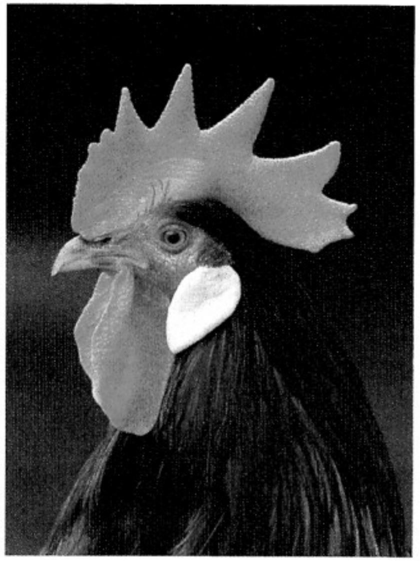
Яйцо страуса



Родительская форма кросса «Смена 7»



Гусь владимирский глинистый

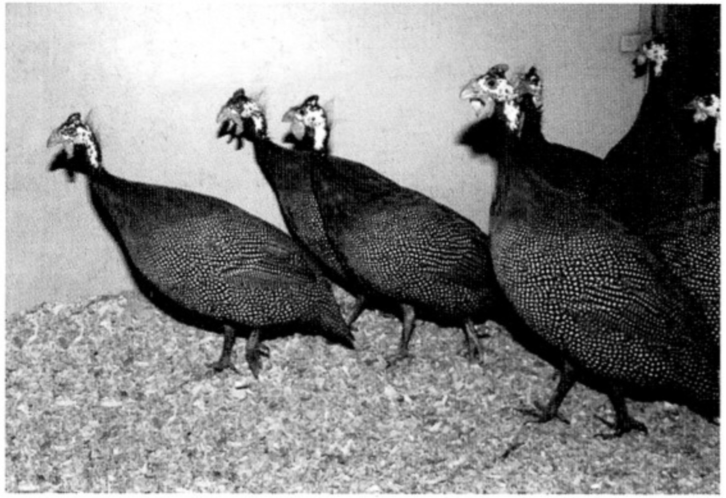


Порода кур «московская»

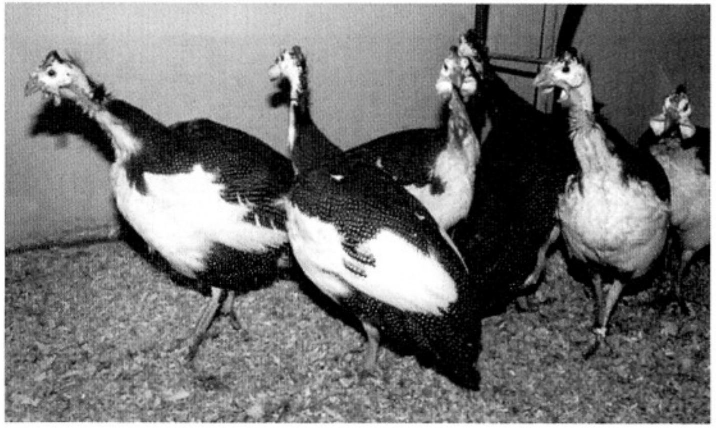
Индюк селекции Северо-Кавказской ЗОСП

Гуси на воде

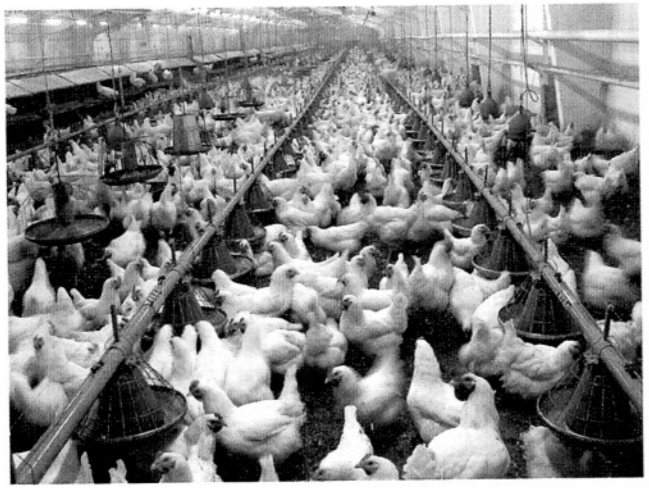
Холмогорские гуси на снегу



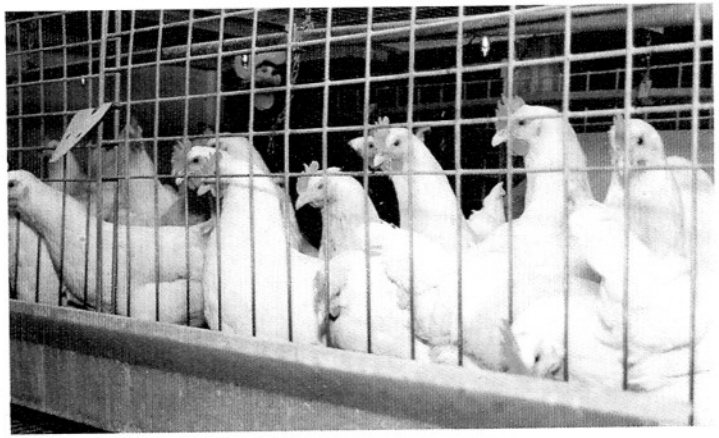
Цесарки серо-крапчатые



Цесарки загорские белогрудые



Ремонтный молодняк кур мясного направления продуктивности



Клеточное содержание кур

Окончание табл. 4.33

Показатель	Утки легких кроссов		Утки тяжелых кроссов	
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Мел	5	5,6	5,6	5,0
Соль поваренная	0,35	0,50	0,50	0,70
Премикс П1-1	1	1	1	1
На 1 т комбикорма добавляют, г:				
лизина	–	720	550	290
метионина	200	1100	1020	975
В 100 г комбикорма содержится, %:				
обменной энергии, МДж	1,11	1,11	1,11	1,13
сырого протеина	16,2	16,2	16,2	17,2
сырой клетчатки	5,8	5,3	5,3	5,0
кальция	2,31	2,50	2,50	2,5
фосфора	0,7	0,7	0,7	0,8
натрия	0,38	0,31	0,30	0,4
лизина, мг	786	638	655	720
метионина + цистина, мг	541	497	506	550

Для ремонтного молодняка рекомендуется вводить 2 «голодных» дня в неделю. Ограниченное кормление вводят при условии достижения к 7-недельному возрасту стандартной живой массы. Это способствует повышению выхода кондиционного молодняка (до 99%), снижению (на 20–25%) затрат комбикорма и увеличению (на 3–5%) последующей яйценоскости несушек.

С 27-недельного возраста ремонтный молодняк переводят на комбикорма для уток-несушек и кормят вволю. Примеры полнорационных комбикормов для пекинских уток представлены в табл. 4.34.

Гравий ремонтному молодняку скармливают из расчета 10–15 г на 1 гол. в течение 1 нед и обеспечивают фронтом кормления и поения соответственно 3 и 2 см.

Молодняк уток отличается хорошим использованием питательных веществ и конверсией протеина в продукцию. Биологической особенностью уток является высокая интенсивность роста, что позволяет при кормлении полнорационными кормовыми смесями за 55 дней выращивания увеличить живую массу в 40–45 раз. Наилучших результатов достигают при использовании гранулированных кормов, сбалансирован-

ных по аминокислотному составу. Установлена высокая эффективность добавок препаратов синтетических аминокислот в рационы утят, дефицитных по соответствующей аминокислоте.

Таблица 4.34

Примерные рецепты полнорационных комбикормов для пекинских уток, %

Показатель	Молодняк в возрасте, нед			Взрослые утки
	1–3	4–8	9–26	
Кукуруза	20	40	–	29
Пшеница	30	35,6	55	26
Ячмень	24	–	20	11
Отруби пшеничные	–	–	7	–
Шрот подсолнечный	8,9	10	3	10
Дрожжи кормовые	4	4	4	5
Мука: рыбная	7	3	–	1
мясокостная	–	–	–	2
травяная	3	3	6	8
костная	0,3	1,0	1,7	0,9
Мел, известняк	1,6	1,9	1,8	5,6
Соль поваренная	0,2	0,5	0,5	0,5
Премикс	1	1	1	1
В 100 г комбикорма содержится:				
обменной энергии: ккал	280,6	290,7	260,2	265,0
кДж	1,17	1,22	1,09	1,11
сырого протеина	18,1	16,3	14,3	16,2
сырой клетчатки	4,7	4,2	5,1	5,3
кальция	1,2	1,2	1,2	2,5
фосфора	0,8	0,7	0,7	0,7
натрия	0,3	0,29	0,24	0,3
лизина	0,81	0,64	0,51	0,64
метионина + цистина	0,62	0,52	0,44	0,50

При выращивании утят на мясо нормируют кормление по двум возрастным периодам: 1–2-я нед, 3-я нед и старше. Комбикорма желательно скармливать в гранулированном виде, что способствует повышению использования питательных веществ рациона и исключению потерь кормов. Размер гранул для утят первого возраста составляет 3–4 мм, для второго — 5–8 мм. Более эффективно выращивание утят с использованием комбикормов следующей структуры (табл. 4.35).

Таблица 4.35

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для утят, %

Показатель	Возраст, нед	
	1–2	3 и старше
Корма зерновые	76,3	80,8
Жмыхи, шроты	7	3
Корма животного происхождения	9	8
Кормовые дрожжи	2	2
Травяная мука	4	3
Подкормки минеральные	1,7	2,2
Кормовой жир	–	1,0

Помимо кормления утят сухими кормовыми смесями используют и влажные мешанки. При использовании влажных мешанок необходимо следить, чтобы они были рассыпчатыми. Для приготовления рассыпчатых мешанок на 100 кг сухого корма добавляют 3–3,5 л жидкости (обрат, сыворотка). В состав мешанок входят: молотое и дробленое зерно 2–3 видов, пшеничные отруби, жмыхи, шроты, корма животного происхождения, витаминные и минеральные добавки. Зеленые корма утятам начинают скармливать с 2–3-дневного возраста в виде свежей, измельченной массы (15–20% от сухой части рациона). К месячному возрасту качественные зеленые корма могут достигать 50% сухой части рациона.

В условиях крупных промышленных утководческих хозяйств молодняк кормят полнорационными кормами из автоматических кормушек при одновременном обеспечении водой и гравием. Размер частиц гравия для утят первого возраста должен быть 1–3 мм, второго — 4–5 мм. Для 100 гол. утят достаточно 1 кг гранитной крошки или кварцита на 1 нед.

4.9. Кормление гусей

Гуси, как и утки, в молодом возрасте отличаются значительной энергией роста и откладывают в своем организме ценный в пищевом отношении жир. Гуси по сравнению с другой сельскохозяйственной птицей лучше переваривают клетчатку и способны к потреблению значительного количества сочных кормов и молодой травы (до 400 г/сут). В состав

полнорационных сухих комбикормов для взрослых гусей вводят до 15% травяной муки. Кормление гусей родительского стада, как при сухом, так и при комбинированном типе кормления контролируют по живой массе, продуктивности, качеству инкубационного яйца, выводимости молодняка и осуществляют по кормовым нормам (табл. 4.36).

Таблица 4.36

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для гусей, %

Показатель	Молодняк в возрасте, нед			Взрослые гуси
	1–3	4–8	9–26	
Обменная энергия:				
кДж	1172	1172	1089	1047
ккал	280	280	260	250
Сырой протеин	20,0	18,0	15,0	16,0
Сырая клетчатка	5,0	6,0	10,0	10,0
Кальций	1,2	1,2	1,2	1,6
Фосфор общий	0,80	0,80	0,70	0,70
Фосфор доступный	0,45	0,45	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,4	1,4	1,4	1,4

Для гусей в племенной сезон недопустимо снижение или повышение питательных веществ и энергии в рационе. При низкой калорийности корма гусыни снижают живую массу и яйценоскость. Потребление комбикорма на 1 гол. в сутки в продуктивный период составляет в среднем 330 г.

Летом в непродуктивный период при содержании на пастбище с удовлетворительным травостоем гусей подкармливают зерном. При сильном ухудшении травостоя пастбищ гусям скармливают влажную мешанку, в которую добавляют измельченную зелень.

В продуктивный период при комбинированном типе кормления гусей кормят 4 раза: утром и 2 раза днем раздают влажную мешанку, а вечером — зерно. При использовании комбинированного силоса и корнеплодов расход комбикорма на 1 гол. составляет 250–280 г, силоса — 200, картофеля — 200–300, свеклы — до 400 г. Гуси хорошо поедают овсяную или просяную мякину, измельченные кукурузные початки. Особое внимание следует уделять качественному составу протеина (табл. 4.37).

В промышленных хозяйствах гусей кормят сухими полнорационными комбикормами или их смесями в комбинации с сочными и зелеными кормами (табл. 4.38). Как при сухом, так и при комбинированном типе кормления минеральные подкормки скармливают в смеси с другими кормами. Гравий вводят в рацион 1 раз в неделю из расчета 1 кг на 100 гол. В ряде хозяйств гравий постоянно находится в кормушках. Гуси должны быть в достаточной степени обеспечены водой. Фронт поения должен составлять 2–4 см, фронт кормления при сухом типе — 6 см, при комбинированном — 15–18 см.

Таблица 4.37

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах ремонтного молодняка и взрослых гусей, %

Показатель	Молодняк 9–26 нед		Взрослые гуси	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	0,75	0,61	0,94	0,76
Валин	0,78	0,61	0,77	0,60
Гистидин	0,35	0,28	0,38	0,30
Глицин	0,83	0,61	0,88	0,64
Изолейцин	0,50	0,39	0,54	0,42
Лейцин	1,23	0,95	1,09	0,85
Лизин	0,75	0,66	0,72	0,64
Метионин	0,38	0,31	0,34	0,27
Тирозин	0,28	0,77	0,37	0,28
Треонин	0,46	0,36	0,53	0,42
Триптофан	0,17	0,12	0,18	0,13
Фенилаланин	0,61	0,47	0,56	0,43
Цистин	0,21	0,16	0,29	0,23
Норма содержания протеина в рационе	15,0	14,0	16,0	15,0

Гусаков для повышения оплодотворяемости яиц подкармливают смесью, состоящей из 100 г пророщенного овса, 50 г измельченной моркови, 5 г пекарских дрожжей, 10 г рыбной муки и 2 г рыбьего жира.

Ремонтному молодняку гусей начиная с 9- до 26-недельного возраста используют комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии (260 ккал/100 г) и сырого протеина (15%). Уровень сырой клетчатки увеличивают до 10% за счет введения в рацион повышенных количеств травяной муки.

Таблица 4.38

Примерные рецепты полнорационных комбикормов для гусей, %

Показатель	Молодняк в возрасте, нед			Взрослые гуси
	1–3	4–8	9–26	
Кукуруза	27	–	–	12,3
Пшеница	35,8	42	13	14
Ячмень	–	22	47	38
Отруби пшеничные	–	–	9,4	9
Шрот подсолнечный	14	5,5	2	3,5
Дрожжи кормовые	10	7	4	2
Мука: рыбная	3	4,5	–	2
мясокостная	1	2	2	3
травяная	5,3	10,8	15	11
костная	0,7	0,5	1,5	2,6
Мел, известняк	1,8	1,2	1,1	1,1
Соль поваренная	0,4	0,5	0,5	0,5
Жир кормовой	–	3,0	3,5	–
Премикс	1	1	1	1
В 100 г комбикорма содержится:				
обменной энергии, кДж	1190	1180	1090	1050
обменной энергии, ккал	282,0	281,2	261,2	250,3
сырого протеина	20,2	18,1	14,4	15,8
сырой клетчатки	5,0	5,8	7,6	7,3
кальция	1,28	1,24	1,21	1,60
фосфора	0,80	0,81	0,72	0,72
натрия	0,29	0,31	0,29	0,29
лизина	0,87	0,82	0,59	0,63
метионина	0,36	0,29	0,20	0,25
цистина	0,39	0,27	0,21	0,23

Племенной молодняк можно выращивать при использовании пастбищ, подкармливая на ночь зерновыми отходами или фуражным зерном. Начиная с 26-недельного возраста ремонтный молодняк постепенно в течение 1–2 нед переводят на рацион для гусей родительского стада.

Кормление гусят следует проводить с учетом породы, возраста и направления продуктивности. В первые 8 нед они отличаются интенсивным

ростом и для его обеспечения требуются высокопитательные рационы. При выращивании гусят применяют как сухой тип кормления — полнорационными комбикормами, так и комбинированный, когда используются комбикорма и местные зеленые, сочные и другие компоненты.

Кормить гусят начинают сразу при поступлении из инкубатора в цех выращивания. Первые 3 дня скармливают смесь, состоящую из дробленого зерна кукурузы, травяной муки и сухого молока. Затем гусят переводят на полнорационные комбикорма, которые используют в гранулированном виде: до 20 дней гранулы диаметром 2–3,5 мм, от 20-дневного возраста и старше — 4–8 мм.

Переводить с одного рецепта комбикорма на другой следует постепенно, поскольку гусята плохо реагируют на смену комбикорма. Для хорошего роста молодняка обязательно наличие в комбикорме кормов животного происхождения. От общего количества протеина в рационе гусят на долю животного белка должно приходиться 16% до 3-недельного возраста, с 4-ю по 9-ю нед — не менее 11%. Гусята чувствительны к качественному составу протеина. Сбалансировать аминокислотную питательность рациона можно при использовании синтетических препаратов аминокислот, что дает возможность снижать содержание в рационе кормов животного происхождения.

Хорошую пигментацию тушек мясных гусят достигают при кормлении зерном желтой кукурузы и высококачественной травяной мукой, необходимую ожиренность тушек достигают введением в рацион до 5% кормовых жиров. Мясных гусят с суточного возраста и до конца выращивания (9 нед) следует кормить вволю, соблюдая фронт кормления (1,5–2 см) и поения (1–2 см).

При комбинированном способе кормления гусятам скармливают рассыпные мешанки из дробленого зерна, кормов животного происхождения, шротов, дрожжей, а также используют свежую зеленую траву бобовых культур, морковь, качественную травяную муку и минеральные корма. Зеленые и сочные корма можно скармливать отдельно или в смеси с комбикормами. Степень измельчения с возрастом увеличивают: до 3-недельного возраста — 2 см, для старшего возраста (4–8 нед) — 5 см.

Деликатесным продуктом в гусеводстве является жирная гусиная печень. Для получения этого продукта гусят с суточного до 10-недельного возраста выращивают на рационах, предназначенных для гусят-бройлеров, с содержанием 20% сырого протеина и 280 ккал/100 г обменной энергии до 3-недельного возраста, а с 4-ю по 10-ю нед снижают уровень сырого протеина до 18%. При таком кормлении в 10-недельном возрасте

гусята имеют живую массу около 5 кг, при этом птицу содержат группами по 10–12 гол. в секции с плотностью посадки 6 гол./м^2 пола.

Для откорма гусей с целью получения жирной печени используют высококачественное зерно кукурузы. Вначале его в течение 5–10 мин запаривают в кипящей воде, затем в специальных емкостях выдерживают 2–3 ч и скармливают в теплом виде. К запаренной кукурузе добавляют 0,5–1% поваренной соли, 0,8–1% кормового жира 1-го сорта и смесь витаминов (1 тыс. МЕ витамина А, 100 МЕ витамина D_3 и по 10 мг никотиновой и аскорбиновой кислот на 100 г корма).

Откорм гусят на жирную печень состоит их двух периодов. В течение первого (7–12 сут) предварительного откорма гусятам скармливают запаренную кукурузу в количестве 380–400 г/гол. в сутки с обязательным обеспечением их гравием. Во второй период (принудительный откорм) с помощью специальной машины корм подают в пищевод, причем кратность кормлений с возрастом увеличивают. В первые 3 дня кормят гусят 2 раза в 8 и 16 ч; с 4-го по 12-й день — 3 раза: в 7, 12 и 18 ч, а с 13 дня и до конца откорма — 4 раза — в 7, 11, 15 и 19 ч, при этом увеличивается суточный расход кукурузы с 400 до 800 г/гол. Очень важно обеспечить птицу достаточным количеством питьевой воды. При соблюдении технологии откорма гусей на жирную печень их живая масса увеличивается на 45–50%, а масса печени достигает 250–500 г.

4.10. Кормление цесарок

Кормление цесарок мало отличается от кормления другой сельскохозяйственной птицы, для них используются те же корма. Специальных комбикормов для цесарок комбикормовая промышленность не выпускает. Комбикорм для взрослых цесарок сходен по питательности с комбикормом для мясных кур первого периода яйценоскости, что упрощает обеспечение взрослого поголовья кормами в условиях промышленного цесарководства.

В промышленном цесарководстве при кормлении цесарок необходимо соблюдать рекомендуемые нормы энергии и питательных веществ (табл. 4.39).

Цесарки охотнее поедают влажные мешанки с зеленью или комбинированным силосом, боенскими отходами и частичной заменой зерна вареным картофелем. Однако эти корма значительно увеличивают объем рациона, снижая его питательность, поэтому сочных кормов не следует скармливать более 20–30 г/гол. в сут. Необходимо регулярно контролировать качество корма и его поедаемость птицей. Для поддержания высокого уровня яйценоскости цесарок потребность в протеине должна на 30% покрываться за счет кормов животного происхождения.

Таблица 4.39

Нормы содержания энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Возраст цесарок, нед				
	1–4	5–10	11–15	16–28	29 и старше
Обменная энергия: кДж ккал	 1298 310	 1298 310	 1298 310	 1172 280	 1130 270
Сырой протеин	24,0	21,0	17,0	16,0	16,0
Сырая клетчатка	4,5	5,0	5,0	6,0	5,0
Кальций	1,0	1,0	1,0	1,0	2,8
Фосфор общий	0,80	0,70	0,70	0,70	0,80
Фосфор доступный	0,45	0,40	0,40	0,40	0,45
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Первые 6–8 сут цесарят кормят через каждые 2 ч, затем перерывы между кормлениями увеличивают до 3 ч. В месячном возрасте переходят к 4-кратному кормлению. Начиная со 2-го дня жизни при каждом кормлении цесарятам скармливают свежую зелень клевера, люцерны, одуванчика, пророщенного овса.

Цесарята хорошо используют выгулы и выпасы. Обычно их начинают выпасать с месячного возраста вблизи птицефермы, а с возрастом площадь выпасов расширяют. Живая масса цесарят — один из основных показателей, характеризующих качество их кормления (табл. 4.40).

Таблица 4.40

Живая масса цесарят, г

Возраст, мес	Самцы	Самки	Возраст, мес	Самцы	Самки
Суточные	30	30	6	1550	1450
1	175	175	7	1550	1470
2	670	560	8	1550	1570
3	990	950	9	1550	1690
4	1300	1260	10	1600	1800
5	1420	1370	11	1600	1850

Контроль над ростом цесарят проводят 1 раз в 2 нед путем взвешивания 50 гол., отобранных от партии методом случайной выборки и последующего сравнения с нормативными данными живой массы используемой породы.

В птичник для взрослой птицы ремонтный молодняк переводят в возрасте 20 нед. Птицу родительского стада начинают использовать в возрасте 29 нед. Продолжительность племенного использования должна составлять не менее 22 нед. В отличие от других видов сельскохозяйственной птицы у взрослых цесарок живая масса самок выше массы самцов. Половое соотношение самцов и самок в родительском стаде должно быть 1:4.

Вследствие повышенного обмена веществ в сравнении с курами цесарки очень чувствительны к сбалансированности рационов по незаменимым аминокислотам. В табл. 4.41 представлены нормы незаменимых аминокислот для ремонтного молодняка и взрослой птицы.

Таблица 4.41

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах, %

Показатель	Возраст цесарок, нед			
	16–28		29 и старше	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Лизин	0,74	0,62	0,70	0,59
Метионин	0,30	0,27	0,34	0,30
Цистин	0,27	0,22	0,26	0,21
Триптофан	0,15	0,13	0,15	0,13
Аргинин	0,85	0,71	0,87	0,73
Гистидин	0,32	0,27	0,32	0,27
Лейцин	1,02	0,89	1,20	1,04
Изолейцин	0,55	0,45	0,55	0,45
Фенилаланин	0,54	0,46	0,57	0,49
Тирозин	0,40	0,34	0,33	0,28
Треонин	0,54	0,46	0,47	0,40
Валин	0,64	0,54	0,70	0,59
Глицин	0,59	0,47	0,75	0,60
Норма содержания протеина в рационах	16,0	15,0	16,0	15,0

Кормление цесарят-бройлеров следует организовывать по 2 возрастным фазам. Для первой фазы выращивания с суточного до 6-недельного возраста в 100 г комбикорма должно содержаться 22–24% сырого протеина и не менее 300 ккал обменной энергии, для второй фазы с 6-недельного возраста и до конца выращивания — 19–20% и 305–310 ккал соответственно. Остальные показатели питательности комбикормов такие же, как и для цыплят-бройлеров.

При использовании сбалансированных по энергии и питательным веществам комбикормов живая масса цесарят-бройлеров в 10-недельном возрасте составляет 1,2–1,3 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы не превышают 2,5–3,0 кг. Состав комбикорма для цесарят-бройлеров приведен в табл. 4.42.

Суточное потребление комбикорма в 1-ю неделю жизни составляет 7–10 г, 7-недельные цесарята съедают 50–55, ремонтный молодняк — 100–105 г, взрослая птица — 120 г.

Таблица 4.42

Состав комбикорма для цесарят-бройлеров, %

Показатель	Возраст, нед	
	1–6	6 и старше
Пшеница дробленая	22	20
Ячмень дробленый	30	30
Горох дробленый	12	20
Жмых льняной	8	10
Шрот соевый тостированный	5	5
Дрожжи кормовые	6	3
Мука рыбная	8	2
мясокостная	3,0	3,0
Жир кормовой	4,0	4,3
Костная мука	1,0	1,0
Соль поваренная	–	0,7
Премикс	1	1
В 100 г комбикорма содержится:		
обменной энергии, ккал	295,2	305,4
обменной энергии, кДж	1210	1280
сырого протеина	23,6	20,6
сырой клетчатки	4,1	4,0

Фронт кормления для цесарок при сухом типе кормления должен составлять: до 3 нед — 2 см, с 4 по 12 нед — 4, с 13 по 20 нед — 5, с 20 нед — 6 см/гол. С суточного до 2-недельного возраста для цесарят применяют лотковые кормушки.

4.11. Кормление перепелов

Перепелов разводят для получения от них деликатесного мяса и яйца. Кроме того, они служат ценным материалом для научных исследований. На перепеловодческих фермах нашей страны разводят перепелов различных популяций и линий, завезенных из Японии, Сербии и Польши. Японские перепела отличаются скороспелостью, интенсивным ростом и высокой яйценоскостью.

Живая масса перепелят при выводе составляет 6–8 г, в 3-месячном возрасте самки перепелов имеют живую массу 135–145 г, самцы — 110–120 г. Масса яйца в начале продуктивного периода составляет 5–6 г, но уже к 8-недельному возрасту птицы яйцо достигает нормальной для данной популяции массы — 10–11 г. За 280 дней продуктивного периода от 1 перепелки получают 230–245 яиц при затратах корма 0,28–0,32 кг, а на 1 кг яичной массы — 2,6–2,63 кг.

Кормят перепелов гранулированными комбикормами с размером частиц 0,5–0,7 мм начиная с 8-недельного возраста из расчета 20 г/гол. Рекомендованная питательность комбикормов для перепелов представлена в табл. 4.43.

Таблица 4.43

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Возраст, нед		
	1–4	5–6	7 и старше
Обменная энергия ккал	300	275	290
кДж	1256	1151	1214
Сырой протеин	28,0	17,0	21,0
Сырая клетчатка	3,0	5,0	5,0
Кальций	1,0	1,2	2,8
Фосфор общий	0,80	0,80	0,80
Фосфор доступный	0,45	0,45	0,45
Натрий	0,50	0,50	0,50
Линолевая кислота	1,6	1,5	1,5

При выращивании перепелят на мясо применяют двухфазовое кормление. В первую фазу выращивания (1–4 нед) полнорационный комбикорм для перепелят должен содержать 300 ккал обменной энергии в 100 г и 28% сырого протеина, во второй фазе (5–6 нед) — 310 ккал и 20% соответственно. Для кроссов японских перепелов, выведенных по показателю быстрого роста, требуется более высокая концентрация сырого протеина и незаменимых аминокислот (табл. 4.44).

Основу комбикормов для перепелов составляют зерна злаковых и бобовых культур. Включение зерна кукурузы до 60% позволяет сбалансировать энергетическую питательность комбикорма. При меньших количествах зерна кукурузы энергию рациона следует поддерживать введением в комбикорма кормовых жиров как животного, так и растительного происхождения. Источниками протеина являются корма животного происхождения, кормовые дрожжи, жмыхи и шроты. Перепелам обязательно балансируют витаминную и минеральную питательность рационов по рекомендуемым нормам.

Примерная структура полнорационных комбикормов для перепелов представлена в табл. 4.45.

Таблица 4.44

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах для перепелов, %

Показатель	Возраст, нед					
	1–4		5–6		7 и старше	
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,57	1,33	0,95	0,82	1,20	1,02
Валин	1,15	0,98	0,70	0,60	0,80	0,68
Гистидин	0,50	0,42	0,30	0,26	0,34	0,29
Глицин	1,14	0,93	0,69	0,57	0,84	0,69
Изолейцин	0,99	0,82	0,60	0,50	0,73	0,61
Лейцин	1,84	1,66	0,98	0,86	1,21	1,09
Лизин	1,41	1,23	0,86	0,76	1,05	0,90
Метионин	0,61	0,55	0,37	0,34	0,44	0,40
Тирозин	0,80	0,69	0,49	0,42	0,74	0,63
Треонин	0,99	0,85	0,60	0,52	0,66	0,56
Триптофан	0,30	0,25	0,16	0,13	0,20	0,17
Фенилаланин	0,91	0,78	0,55	0,47	0,66	0,56
Цистин	0,41	0,35	0,25	0,22	0,30	0,26
Норма содержания протеина в рационах	28,0	26,5	17,0	16,0	21,0	20,0

Таблица 4.45

Структура комбикормов для перепелов, %

Компонент	Возраст, нед		
	1–4	5–6	7 и старше
Зерновые и зернобобовые	40–60	50–60	65–70
Жмыхи и шроты	20–45	15–30	10–25
Корма животного происхождения	7–15	5–12	2–6
Дрожжи кормовые	0–3	0–3	0–5
Мука травяная	3–5	3–5	0–12
Подкормки минеральные	1–2	1–2	2–3
Жиры кормовые	0–2	0–5	–

При отсутствии специальных комбикормов перепелов кормят смесью дробленой кукурузы, пшеницы, проса и овса (без пленок). Из кормов животного происхождения используют рыбную и мясокостную муку, обрат или сыворотку. Для перепелов необходима дробленая ракушка и крупный чистый песок.

4.12. Кормление фазанов

Фазаны, как и другие промысловые птицы, не играют ведущей роли в птицеводстве, но все большее число ферм занимается их разведением. На начальных этапах выращивания фазанам требуются рационы с повышенным содержанием питательных веществ. Молодняк фазанов выращивают по трем фазам кормления: 1–3; 4–13 и 14–36 нед, при которых в рационах снижают соответственно уровень протеина и энергии, а количество сырой клетчатки увеличивают. Кормление взрослых фазанов осуществляют по двум периодам — продуктивному и непродуктивному (табл. 4.46).

Потребность фазанов в протеине и аминокислотах следует поддерживать в рекомендованных пределах (табл. 4.47).

При составлении рецептов комбикормов для фазанов используют те же компоненты, что и для другой сельскохозяйственной птицы. Основным источником энергии в комбикормах является кукуруза (до 60%). При дефиците зерна кукурузы используют пшеницу, ячмень, а содержание энергии балансируют вводом в кормовые смеси качественных кормовых жиров.

Таблица 4.46

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах, %

Показатель	Молодняк фазанов, нед			Взрослые фазаны	
	1–3	4–13	14–36	Продуктивный период	Непродуктивный период
Обменная энергия ккал	275	270	255	270	255
кДж	1151	1130	1068	1130	1068
Сырой протеин	24,0	19,0	12,0	17,0	14.0
Сырая клетчатка	5,0	5,0	9,0	5,0	9,0
Кальций	1,3	1,3	1,4	3,3	1,4
Фосфор общий	0,80	0,80	0,70	0,80	0,70
Фосфор доступный	0,45	0,45	0,40	0,45	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4

Таблица 4.47

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах фазанов, %

Показатель	Молодняк, нед						Взрослые фазаны в продуктивный период	
	1–3		4–13		14–36			
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,54	1,42	1,22	1,10	0,77	0,64	1,20	1,05
Валин	1,11	1,02	0,88	0,77	0,56	0,47	1,30	1,17
Гистидин	0,52	0,44	0,41	0,35	0,26	0,22	0,32	0,28
Глицин	1,13	0,99	0,89	0,75	0,56	0,45	0,93	0,79
Изолейцин	1,20	1,07	0,95	0,83	0,60	0,49	0,95	0,78
Лейцин	1,70	1,59	1,34	1,21	0,85	0,74	1,35	1,21
Лизин	1,28	1,12	1,02	0,87	0,64	0,54	1,00	0,88
Метионин	0,51	0,46	0,40	0,36	0,25	0,23	0,45	0,41
Тирозин	0,63	0,54	0,50	0,43	0,31	0,26	0,45	0,39
Треонин	0,86	0,74	0,68	0,58	0,43	0,37	0,70	0,61
Триптофан	0,27	0,22	0,22	0,19	0,14	0,12	0,20	0,16
Фенилаланин	1,07	0,92	0,85	0,72	0,54	0,46	0,70	0,61
Цистин	0,34	0,29	0,27	0,22	0,17	0,14	0,30	0,26
Нормы содержания протеина в рационах	24,0	22,5	19,0	18,0	12,0	11,5	17,0	16,0

Таблица 4.48

Структура полнорационных комбикормов для фазанов, %

Компонент	Возраст, нед		
	1–3	4–13	14 и старше
Зерновые и зернобобовые	40–60	50–65	60–65
Жмыхи и шроты	20–45	15–30	8–10
Корма животного происхождения	7–12	5–15	2–6
Дрожжи кормовые	0–3	0–3	0–5
Мука травяная	3–5	3–5	0–7
Подкормки минеральные	1–2	1–2	7–9
Жиры кормовые	0–3	0–3	0–3

Источниками протеина являются жмыхи, шроты, зерна бобовых культур и корма животного происхождения.

Минеральную питательность балансируют добавлением мела, ракушки, кормовых фосфатов, поваренной соли и солей микроэлементов.

Ремонтный молодняк и взрослые фазаны потребляют до 70 г комбикорма в сутки. Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для фазанов представлена в табл. 4.48.

При выращивании фазанов следует следить за наличием качественной питьевой воды и гравия.

4.13. Кормление страусов

Страусы относятся к всеядной птице, основу их рациона составляют растительные корма, корма животного происхождения, зерно кукурузы, ячменя, пшеницы, сорго и др. Находясь на пастбище, страусы употребляют в пищу мелких грызунов и насекомых. Рационы для молодняка и взрослой птицы должны обеспечивать нормальный рост, развитие, продуктивность, сохранность поголовья и соответствовать рекомендуемым нормам (табл. 4.49).

Особое внимание при кормлении следует уделять страусятам, которые в первые 7–10 сут жизни могут питаться остаточным желтком яйца. Для лучшего использования этого желтка в первые 2–3 сут жизни страусят желательно не кормить, но обеспечивать чистой питьевой водой вволю. В течение 1-й недели жизни страусята потребляют до 60 г корма в сут, который рекомендуется скармливать в виде крошки, рассыпая его на бумаге, затем для кормления используют специальные корыта.

Таблица 4.49

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для страусов эму, %

Показатель	Возраст, нед			Родительское стадо
	1–4	5–36	37–63	
Обменная энергия ккал	290	280	280	285
кДж	1214	1172	1172	1193
Сырой протеин	20,0	16,0	14,0	14,0
Сырая клетчатка	4,5	5,0	7,0	12,0
Кальций	1,0	1,1	2,3	4,0
Фосфор общий	0,80	0,80	0,70	0,90
Фосфор доступный	0,45	0,45	0,40	0,48
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20

С возрастом питательность рациона снижается, уровень сырого протеина уменьшается до 14%, а количество сырой клетчатки и минеральных веществ увеличивается.

Используемые рационы должны быть сбалансированы по содержанию витаминов и минеральных веществ. Рекомендуемые нормы введения витаминов в комбикорма для страусов представлены в табл. 4.50.

Таблица 4.50

Нормы внесения витаминов в комбикорма для страусов эму, г/т

Витамин	Возраст, нед			Родительское стадо
	1–4	5–36	37–63	
A, млн. МЕ	15	7	15	15
D_3, млн. МЕ	5,5	4,5	4,5	4,5
E	40	30	30	40
K	2	2	2	2
B_1	2	1	2	2
B_2	8	6	5	6
B_3	15	10	20	20
B_4	1000	500	1000	1000
B_5	30	20	30	30
B_6	4	1	4	4
B_c	1,0	0,5	1,5	1,5
H	0,2	0,1	0,2	0,2
B_{12}	0,025	0,025	0,025	0,025

Страусы обладают высокой интенсивностью роста, в 1 мес жизни их живая масса может достигать 5 кг, в возрасте 13–14 мес – до 106–112 кг. Отдельные взрослые страусы имеют живую массу до 200 кг.

В племенной сезон самка через каждые 3–4 дня сносит яйцо массой 600–700 г, скорлупа которого составляет до 20% массы всего яйца, поэтому необходимо обеспечивать рацион в требуемых количествах кальцием и фосфором, в том числе усвояемым. Для страусов определена потребность в незаменимых аминокислотах, в том числе и доступных (табл. 4.51).

Таблица 4.51

Нормы содержания незаменимых аминокислот в рационах страусов эму, %

Показатель	Возраст, нед							
	1–4		5–36		37–63			
	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных	Всего	В т.ч. доступных
Аргинин	1,11	0,94	0,86	0,72	0,80	0,70	0,73	0,64
Валин	0,85	0,71	0,70	0,59	0,60	0,52	0,72	0,62
Гистидин	0,43	0,35	0,32	0,27	0,30	0,26	0,30	0,25
Глицин	0,79	0,65	0,74	0,60	0,55	0,45	0,62	0,50
Изолейцин	0,74	0,61	0,50	0,41	0,51	0,73	0,65	0,55
Лейцин	1,36	1,21	1,20	1,07	0,95	0,85	1,03	0,92
Лизин	1,07	0,91	0,70	0,59	0,75	0,67	0,69	0,60
Метионин	0,43	0,37	0,32	0,28	0,30	0,25	0,27	0,23
Тирозин	0,56	0,48	0,33	0,28	0,40	0,34	0,38	0,33
Треонин	0,71	0,60	0,40	0,34	0,50	0,43	0,53	0,46
Триптофан	0,19	0,16	0,15	0,13	0,14	0,10	0,15	0,11
Фенилаланин	0,71	0,60	0,55	0,47	0,50	0,43	0,67	0,58
Цистин	0,28	0,24	0,25	0,20	0,20	0,17	0,21	0,17
Нормы содержания протеина в рационах	20,0	18,5	16,0	15,0	14,0	13,0	14,0	13,0

Ориентировочная потребность страусов эму разного возраста в кормах представлена в табл. 4.52.

Кормление взрослых страусов. У африканских страусов более высокая живая масса по сравнению с эму. За 1-й мес их живая масса достигает 5 кг, на 2-й мес – до 11, на 3-й мес – до 19, на 4-й – до 37, на 5-й – до 55, на 5–6-й мес – до 60–63, на 7-й – до 70, на 8-й – до 76 кг, на 11–12 мес – до 100, на 13–14 мес жизни – до 106–112 кг. Взрослые страусы могут достигать живой массы до 200 кг. Поэтому и нормы потребности в кормах у них несколько выше, чем у эму. С возрастом требования к питательности рационов для страусов изменяются. Комбинация количественного и качественного методов ограничения в кормлении страусов оказывает на них существенное влияние. Используемая диета должна быть сбалансирована по содержанию всех витаминов и минеральных веществ, но с низким содержанием протеина и энергии, а содержание клетчатки может увеличиваться до 15%.

Таблица 4.52

Ориентировочная потребность страусов эму в кормах

Период	Возраст, нед	Масса тела, кг	Суточная норма корма, г	Потребление корма за период выращивания, кг
Стартовый	1–2	0,51	60	0,86
	3–4	1,29	140	0,92
Ростовый	5–6	2,31	220	3,08
	7–8	3,93	260	3,63
	9–10	5,87	370	5,15
	11–12	7,79	375	5,24
	13–16	10,67	560	15,71
	17–20	14,57	600	16,88
Доращивания	21–24	18,19	630	17,68
	25–28	21,02	640	17,81
	29–32	23,24	660	18,59
	33–36	25,13	700	19,68
	37–40	27,07	740	20,78
	41–44	29,73	780	21,87
	45–48	32,89	820	22,96
	49–52	35,97	850	23,83
Откормочный	53–56	38,63	930	26,01
	57–60	42,05	1050	29,43
	61–63	44,04	1160	32,37

Птица может потреблять до 1,5 кг корма ежедневно. В холодную погоду рекомендуется добавлять в рационы источники энергии, например необезжиренную сою, жмыхи и др. Такой режим корм-

ления страусов должен применяться и между сезонами размножения. В межсезонье предпочтительно раздельное кормление самцов и самок.

Кормление взрослого поголовья страусов эму сходно с кормлением кур мясного направления, в то же время имеет некоторую специфику. Так, уровень обменной энергии для эму ближе к уровню, который применяется для индеек, а содержание сырого протеина в кормосмесях для эму не должен превышать 13–14%. Учитывая, что в племенной сезон самка сносит через каждые 3–4 дня яйцо значительной массы (до 700 г и более), скорлупа которого составляет до 20% массы всего яйца, необходимо обеспечить рацион кальцием и фосфором в усвояемой форме и нужном количестве.

Размер гранул комбикормов для страусов в возрасте до 3 мес должен быть не менее 2,5 мм, а от 3 мес и старше — 3–4 мм.

Основной состав кормовой смеси должен включать как растительные корма (кукуруза, ячмень, овес, пшеница, сорго, горох, нут), так и корма животного происхождения (мясокостная, рыбная мука, творог, молочная сыворотка, обрат), комплекс витаминов и микроэлементов по общепринятой схеме.

Оптимальной температурой в помещении для страусов считается +16 — +20° С. В условиях жары повышение уровня протеина и жира в рационах для самок препятствует уменьшению потребления ими кормов и способствует сохранению массы яйца. При этом потребление воды страусами возрастает, хотя они могут переносить жажду длительное время, не теряя массы тела.

Питательность рационов для взрослых страусов представлена в табл. 4.53.

В кормлении взрослых страусов различают два периода: непродуктивный и продуктивный.

Непродуктивный период — это когда африканских страусов не используют для разведения, а сохраняют до следующего гнездового сезона в состоянии средней упитанности.

Этот период у самцов наступает после отсадки молодняка и до следующего спаривания с наступлением весны, у самок — после окончания яйцекладки и до следующего гнездового сезона.

Способность самцов к оплодотворению самок зависит от состояния их здоровья и упитанности, ожирения допускать нельзя. Например,

от ячменя и кукурузы страусы быстро жиреют, поэтому им следует больше давать зеленой массы. Когда нет зеленого корма, а сено невысокого качества, то следует давать пророщенную пшеницу, вводить в рацион мясокостную муку.

Таблица 4.53

Питательность рационов для взрослых страусов, %

Показатель	Страус	
	африканский	эму
Обменная энергия, ккал	249	285
кДж	1042	1192
Сырой протеин	20,0	14,0
Сырая клетчатка	10,0	12,0
Кальций	2,50	4,0
Фосфор общий	1,0	0,90
Натрий	–	0,40
Линолевая кислота	–	1,5
Аминокислоты:		
лизин	1,20	0,69
метионин	0,40	0,27
метионин + цистин	0,70	0,48
триптофан	–	0,15
аргинин	–	0,73
гистидин	–	0,30
лейцин	–	1,03
изолейцин	–	0,65
фенилаланин	–	0,67
фенилаланин + тирозин	–	1,05
треонин	–	0,53
валин	–	0,72
глицин	–	0,62

Самка откладывает яйцо каждые 2–3 дня. Необходимо уделить особое внимание содержанию в рационе обменной энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ за 2 нед до начала яйцекладки (в предкладковый период).

В период яйцекладки кормосмеси должны поддерживать, но не способствовать повышению живой массы птицы. Примерно за 4 нед до сезона воспроизводства взрослые птицы-производители могут потреблять от 1 до 2,5 кг концентратов в сутки. Хорошо сбалансированное кормление в период яйцекладки способствует повышению интенсивности яйценоскости и оплодотворенности яиц.

Перекармливание или недокармливание птицы нежелательно, поскольку это может отразиться на последующих циклах воспроизводства.

При наличии сенокосных угодий для племенных страусов в период размножения рекомендуется кормовая смесь, состоящая из семи частей (16% сырого протеина и 2350 ккал обменной энергии на 1 кг) и трех частей сена. Однако не всякое сено пригодно для кормления страусов. Не подлежит использованию сено, которое долгое время оставалось на земле и имеет темный оттенок, а также заплесневелое сено, которое может содержать микотоксины.

На одну голову скармливают до 3 кг комбикорма, смешанного с зеленым измельченным кормом. В перерыве между яйцекладками количество концентратов можно сократить или использовать более дешевые кормовые смеси. Перед сезоном яйцекладки уровень кормления повышают, оставляя его постоянным на протяжении всего периода. При резком снижении уровня кормления яйцекладка может прекратиться и восстанавливается только через 4 нед.

Ориентировочный состав кормовых смесей представлен в табл. 4.54.

В сезон размножения (декабрь–январь) племенной птице дополнительно скармливают около 1 кг гранул из концентратов, затем на протяжении нескольких недель увеличивают до 2–3 кг. Гранулированный корм смешивают с измельченным сеном (травяной мукой).

Если птица не выражает стремления к спариванию, уровень кормления дополнительно повышают.

Потребность в питательных веществах у самок и самцов в период яйцекладки различна. Например, потребность самок в кальции повышена в связи с формированием скорлупы яйца. У самцов же избыток кальция в рационе подавляет усвоение цинка, который играет важную роль в сперматогенезе. И если повышенная норма питательных веществ для самок необходима для формирования яйца, то избыточное кормление самцов приводит к ожирению и к плохой половой активности.

Таблица 4.54

Ориентировочный состав кормовых смесей для страусов, г/кг живой массы птицы

Компонент	Возраст, мес					
	0–2	3–4	5–6	7–10	11–13	14 мес и старше
Люцерна	22,7	260	428	812	884,6	420
Желтая кукуруза	577	501,3	463,5	172,7	100	0
Кукурузное масло	20	20	0	0	0	0
Соевое масло	232	86	30	0	0	0
Рыбная мука	120	106	59	0	0	8,9
Дикальцийфосфат	5,3	7,4			11,2	15
Прокаленный мел	17	12.3	3	0	0	0
Метионин	1	2,23	1	1,4	1,7	1,6
Витаминно-минеральный премикс	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5
Цинкбацитрацин	0,5	0,5	0	0	0	0
Люцерновое сено	0	0	0	0	0	552

Поэтому в период размножения предпочтительно кормить самок и самцов также раздельно. Рекомендуется держать самца отдельно от самки, пуская его в загон к самке для спаривания на несколько часов каждый второй день. Осуществлять это следует только после того, как самка употребит основную часть своего корма.

Кормить страусов следует ежедневно в определенное время. Взрослые птицы и молодняк старше 1 года получают корм 2 раза в сут. Кормление птицы родительского стада кормовой смесью, характерной для периода размножения, начинают за 1 мес до начала яйцекладки. Молодняк текущего года кормят 3–4 раза в сут. Переход на летний или зимний рацион должен быть постепенным и продолжаться не менее 10 дней.

Корм должен поедаться в течение суток и не оставаться в кормушках. При этом необходимо, чтобы кормушки были под навесом и корма не попадали под дождь, не закисали.

Страусам можно давать комбикорма, предназначенные для кур или домашних уток.

Сено низкого качества дают в резаном виде, которое заливают теплой водой на 0,5–1 ч, затем воду сливают, пересыпают отрубями, солят по норме и накладывают в кормушки.

Для предупреждения желудочно-кишечных заболеваний страусам нельзя давать мокрые, грязные листья и траву. Их обязательно надо промыть и немного подсушить теплым воздухом.

Поят страусов свежей водой ежедневно утром (в жаркую погоду чаще). Загрязненную или очень теплую воду нужно чаще менять.

Кормушки можно подвесить на удобно растущие деревья или столбы ограждения. Высота подвешивания кормушек зависит от возраста птицы. Для взрослой птицы она составляет 1–2 м. Подвешенные кормушки особенно необходимы, когда в одном загоне со страусами содержится скот, потому что к к таким кормушкам будет иметь доступ только птица.

Вариантом наиболее дешевой кормушки для страусов является старая автомобильная покрышка размером 750×16 см. В ней можно разместить 3–4 кг корма. Покрышку следует разрезать пополам и перевернуть так, чтобы полученный желоб использовался для удержания насыпанного корма. В днище такой кормушки просверливают несколько отверстий для самопроизвольного удаления воды.

Корма для страусов. Для страусов основные корма — растительные. Минеральные и корма животного происхождения дают им в меньшем количестве.

Основным кормом для страусов на протяжении всего года является люцерна — как в виде сена, так и в виде зеленой массы с добавкой 1,5 кг специального комбикорма на 1 гол. в сут.

Типичными компонентами рационов для страусов могут быть: молотое зерно кукурузы, проса и пшеницы, жмыхи и шроты соевые, рыбная мука, гидролизные дрожжи, мука из люцерны, карбонат кальция, моно- и дикальцийфосфаты, поваренная соль, премикс.

Зерно кукурузы включают в кормосмеси в виде крупы или каши. При длительном хранении кукурузы в початках под навесами или на открытых площадках качество ее ухудшается, поэтому такое зерно из рационов лучше исключить. Удовлетворительным кормом считают и зеленую массу кукурузы (до образования початков).

Страусятам зерно кукурузы дают с 3–4 дня жизни (30–40%), для откорма на мясо товарному молодняку можно скармливать до 70% дробленого зерна. Зерно пшеницы широко применяют для кормления страусов, особенно при отсутствии в хозяйстве зерна кукурузы. Пшеницу, как и кукурузу, чаще всего используют в виде каши.

Молочные продукты бедны белками, но в них содержатся легкоусвояемые минеральные вещества.

В суточной даче кормов ячменная крупа может составлять 30–40% общего количества зерновых компонентов.

Овес — хороший корм для взрослых страусов и птенцов — применяется в виде крупы, из которой варят кашу для молодняка, взрослым птицам дают крупу (овсянку). В рационе зерно овса может составлять до 36–40% общего количества зерновых компонентов.

Сочные корма. Мелконарезанная зелень охотно поедается как взрослыми страусами, так и страусятами, скармливать ее лучше сразу после скашивания. Страусы охотно поедают молодую крапиву в измельченном виде или в смеси с овощами. Мелкорубленую зелень можно скармливать молодняку с первых дней жизни. Летом страусам скармливают люцерну в свежем виде, мелко нарезая ее и добавляя в корм. Она стимулирует аппетит и является дополнительным источником белка.

В зависимости от состояния пастбища каждой птице следует дополнительно давать 1–2 кг концентрированного корма в сутки. Страусы, содержащиеся на фермах, в среднем потребляют 10 л воды на 1 гол. в сут. Воду необходимо менять каждый день.

Страусы, достаточно обеспеченные водой, продуцируют большое количество бесцветной мочи. Когда же воды не хватает, количество выделяемой мочи уменьшается, она становится густой и имеет белесый цвет. При потреблении малого количества воды включаются механизмы сохранения жидкой части мочи, птица начинает выделять с мочой больше мочевой кислоты и прекращает потреблять корм. Таким образом, количество и плотность мочи являются показателями, по которым можно судить о состоянии здоровья страуса.

Морковь, кормовую и сахарную свеклу следует давать в мелко нарезанном виде и скармливать вместе с отрубями.

Страусам можно давать капусту, тыкву, кабачки, арбузы, но после скармливания капусты иногда наблюдается расстройство желудочно-кишечного тракта, поэтому ее лучше включать в рационы в небольших количествах. Ориентировочная потребность страусов в кормах представлена в табл. 4.55.

Вареный картофель скармливают страусам в размятом виде вместе с отрубями и травяной мукой. В среднем на страусенка в возрасте 4 мес можно давать около 200 г корнеплодов, кроме зелени (сена).

Морковь в свежем виде скармливают страусам всех возрастов до 30% всей массы кормов. Лучшей для них является морковь красного цвета — в ней больше содержится каротиноидов.

Таблица 4.55

Потребность страусов в кормах

Корм	Потребность на 1 гол. в год, кг
Концентрированные корма (от 0 до 6 нед)	12–18
Концентрированные корма (от 7 до 16 нед)	100
Дробленая кукуруза или кукурузный силос	120–125
Сено люцерны	120
Основной корм (зеленые части растений)	200

Сено из клевера, люцерны или луговых трав — полноценный корм для страусов в зимний период.

Травяная или сенная мука оказывает положительное воздействие на рост и жизнеспособность страусят, яйценоскость взрослой птицы, оплодотворяемость и выводимость яйца. В кормовые смеси для взрослой птицы ее вводят в количестве 5–7%, для страусят — 3–5%.

Цельное молоко для кормления птицы не применяют, используют простоквашу, творог, снятое молоко и сыворотку. Сыворотка по сравнению с другими молочными продуктами бедна белками, но в ней содержатся легкоусвояемые минеральные вещества, поэтому ее можно давать страусятам и самкам в период яйцекладки. Как известно, эти продукты нельзя хранить в оцинкованной посуде.

Рыбная мука содержит до 60–62% протеина и до 10% жира. Ее дают птенцам в количестве от 3 до 5% массы корма.

Поскольку жир рыбной муки быстро окисляется, то хранить ее лучше в холодильнике. Предпочтительнее применять обезжиренную муку, содержащую не более 2–3% жира. Ее добавляют в комбикорм из расчета (примерно): 1 неполная чайная ложка на каждые 10 кг живой массы птицы.

Для кормления страусов применяют также отходы рыболовства. Рыбу предварительно отваривают и измельчают. В рационы ее вводят в небольших количествах, в противном случае мясо приобретает неприятный запах.

Страусы охотно потребляют растительность пастбищ, предпочитая бобовые растения (листья люцерны, клевера). В фермерских хозяйствах основным кормом для них является комбикорм. Птица может потреблять до 1,5 кг корма ежедневно. Комбикорма для страусов гранулируют. В возрасте до 3 мес размер гранул должен быть не менее 2,5 мм, а от 3 мес и старше — 3–4 мм.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Рекомендации по питательной ценности комбикормов для птицы

Таблица П. 1

Показатель	Возраст кур яичных кроссов, нед									
	1–7		8–14		15 и до 2–5% яйценоскости		20–45		46 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	290,00		265,00		270,00		270,00		260,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,14		11,10		11,30		11,30		10,89	
Сырой протеин, %	20,00		15,00		16,00		17,00		16,00	
Сырая клетчатка, %	4,00		6,00		5,00		5,00		6,00	
Линолевая кислота, %	1,40		1,00		1,10		1,40		1,20	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**
Лизин, %	1,10	0,92	0,70	0,63	0,75	0,63	0,80	0,69	0,75	0,65
Метионин, %	0,45	0,39	0,35	0,32	0,33	0,29	0,42	0,38	0,40	0,36
Метионин+цистин, %	0,75	0,63	0,57	0,51	0,65	0,45	0,72	0,64	0,68	0,60
Треонин, %	0,70	0,58	0,53	0,46	0,55	0,47	0,56	0,49	0,50	0,44
Триптофан, %	0,20	0,16	0,15	0,13	0,16	0,14	0,19	0,16	0,18	0,15
Аргинин, %	1,20	1,00	0,82	0,71	0,88	0,74	0,90	0,77	0,85	0,73
Валин, %	0,80	0,66	0,60	0,52	0,64	0,54	0,64	0,54	0,60	0,51
Гистидин, %	0,35	0,29	0,27	0,23	0,28	0,24	0,34	0,29	0,32	0,28
Глицин, %	1,00	0,80	0,75	0,61	0,80	0,64	0,79	0,65	0,74	0,61
Изолейцин, %	0,70	0,58	0,52	0,44	0,56	0,46	0,66	0,55	0,62	0,52
Лейцин, %	1,40	1,20	1,05	0,93	1,12	0,97	1,30	1,14	1,28	1,13
Фенилаланин, %	0,63	0,52	0,47	0,40	0,50	0,43	0,54	0,46	0,51	0,44
Тирозин, %	0,57	0,46	0,43	0,37	0,46	0,40	0,40	0,34	0,37	0,32
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,10		1,20		2,20		3,60		3,80	
Фосфор общий, %	0,80		0,70		0,70		0,70		0,60	
Фосфор доступный, %	0,45		0,40		0,40		0,40		0,34	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2	

Окончание табл. П. 1

Показатель	Возраст кур яичных кроссов, нед				
	1–7	8–14	15 и до 2–5% яйценоскости	20–45	46 и старше
Витамины					
Витамин А, тыс. МЕ/кг	10,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	2,5	2,5	2,5	3,50	3,50
Витамин Е, мг/кг	30,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Витамин B_1, мг/кг	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
Витамин B_2, мг/кг	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
Витамин B_3, мг/кг	10,00	10,00	10,00	20,00	20,00
Витамин B_4, мг/кг	500,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Витамин B_5, мг/кг	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Витамин B_6, мг/кг	2,00	1,00	1,00	4,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,020	0,020	0,020	0,020
Витамин Н, мг/кг	0,10	0,05	0,05	0,10	0,10
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	60,00	60,00	60,00	70,00	70,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 2

Показатель	Куры яичных кроссов племенные, возраст — нед		Куры мясных кроссов, возраст — нед		
	20–45	46 и старше	1–7	8–13	14–18
Обменная энергия, ккал/100 г	270,00	260,00	290,00	270,00	260,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,30	10,89	12,14	11,30	10,89
Сырой протеин, %	17,00	16,00	20,00	16,00	14,00
Сырая клетчатка, %	5,00	6,00	4,00	5,00	7,00
Линолевая кислота, %	1,40	1,20	1,40	1,00	0,80

Продолжение табл. П. 2

Показатель	Куры яичных кроссов племенные, возраст — нед				Куры мясных кроссов, возраст — нед					
	20–45		46 и старше		1–7		8–13		14–18	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	0,80	0,69	0,75	0,65	1,10	0,92	0,70	0,62	0,65	0,58
Метионин, %	0,42	0,38	0,40	0,36	0,45	0,39	0,34	0,31	0,30	0,27
Метионин+цистин, %	0,72	0,64	0,68	0,60	0,75	0,63	0,60	0,56	0,35	0,46
Треонин, %	0,56	0,49	0,50	0,44	0,70	0,58	0,50	0,43	0,49	0,42
Триптофан, %	0,19	0,16	0,18	0,15	0,22	0,18	0,16	0,13	0,14	0,12
Аргинин, %	0,90	0,77	0,85	0,73	1,20	1,01	0,80	0,70	0,76	0,66
Валин, %	0,64	0,54	0,60	0,51	0,90	0,75	0,60	0,52	0,56	0,48
Гистидин, %	0,34	0,29	0,32	0,28	0,40	0,33	0,29	0,25	0,25	0,22
Глицин, %	0,79	0,65	0,74	0,61	1,00	0,80	0,80	0,65	0,70	0,57
Изолейцин, %	0,66	0,55	0,62	0,52	0,75	0,62	0,56	0,47	0,50	0,42
Лейцин, %	1,30	1,14	1,28	1,13	1,40	1,20	0,95	0,85	0,93	0,83
Фенилаланин, %	0,54	0,46	0,51	0,44	0,70	0,58	0,50	0,43	0,48	0,41
Тирозин, %	0,40	0,34	0,37	0,32	0,57	0,47	0,35	0,30	0,40	0,34

Показатель	20–45	46 и старше	1–7	8–13	14–18
Минеральные вещества					
Кальций, %	3,60	3,80	1,00	1,10	1,20
Фосфор общий, %	0,70	0,60	0,80	0,70	0,70
Фосфор доступный, %	0,40	0,34	0,45	0,40	0,40
Натрий, %	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Хлор, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Витамины					
Витамин А, тыс. МЕ/кг	12,00	12,00	10,00	8,00	8,00
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,50	3,50	2,50	2,50	2,50
Витамин Е, мг/кг	20,00	20,00	20,00	10,00	10,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	2,00	2,00	–	–
Витамин B_1, мг/кг	2,00	2,00	1,50	1,00	1,00
Витамин B_2, мг/кг	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00
Витамин B_3, мг/кг	20,00	20,00	10,00	10,00	10,00
Витамин B_4, мг/кг	500,00	500,00	500,00	250,00	250,00
Витамин B_5, мг/кг	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Витамин B_6, мг/кг	4,00	4,00	2,00	1,00	1,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,020	0,020
Витамин Н, мг/кг	0,15	0,15	0,10	0,05	0,05

Окончание табл. П. 2

Показатель	Куры яичных кроссов племенные, возраст — нед		Куры мясных кроссов, возраст — нед		
	20–45	46 и старше	1–7	8–13	14–18
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	60,00	60,00	60,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 3

Показатель	Куры мясных кроссов, возраст — нед					
	19–23		24–49		50 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	265,00		270,00		265,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,10		11,30		11,10	
Сырой протеин, %	16,00		17,00		16,00	
Сырая клетчатка, %	5,50		5,50		6,00	
Линолевая кислота, %	1,10		1,50		1,20	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**
Лизин, %	0,73	0,61	0,80	0,70	0,70	0,62
Метионин, %	0,34	0,30	0,36	0,33	0,33	0,30
Метионин+цистин, %	0,60	0,54	0,62	0,55	0,56	0,50
Треонин, %	0,54	0,46	0,56	0,49	0,50	0,44
Триптофан, %	0,16	0,14	0,18	0,15	0,16	0,13
Аргинин, %	0,85	0,71	0,92	0,79	0,80	0,69
Валин, %	0,64	0,54	0,65	0,55	0,60	0,51
Гистидин, %	0,28	0,24	0,32	0,28	0,29	0,25
Глицин, %	0,80	0,64	0,82	0,67	0,80	0,66
Изолейцин, %	0,62	0,51	0,66	0,55	0,56	0,46
Лейцин, %	1,12	0,97	1,20	1,06	0,95	0,84
Фенилаланин, %	0,54	0,46	0,71	0,61	0,48	0,41
Тирозин, %	0,37	0,32	0,32	0,28	0,35	0,30
Минеральные вещества						
Кальций, %	2,00		3,00		3,30	
Фосфор общий, %	0,70		0,70		0,60	
Фосфор доступный, %	0,40		0,40		0,33	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,2		0,2		0,2	

Окончание табл. П. 3

Показатель	Куры мясных кроссов, возраст — нед		
	19–23	24–49	50 и старше
Витамины			
Витамин А, тыс. МЕ/кг	12,50	12,50	12,50
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,50	3,50	3,50
Витамин Е, мг/кг	30,00	30,00	30,00
Витамин K_3, мг/кг	–	–	–
Витамин B_1, мг/кг	2,00	2,00	2,00
Витамин B_2, мг/кг	8,00	8,00	8,00
Витамин B_3, мг/кг	25,00	25,00	25,00
Витамин B_4, мг/кг	500,00	500,00	500,00
Витамин B_5, мг/кг	23,00	23,00	23,00
Витамин B_6, мг/кг	4,00	4,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	1,00	1,00
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025
Витамин Н, мг/кг	0,15	0,15	0,15
Микроэлементы			
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	70,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 4

Показатель	Цыплята бройлеры 2 фазы кормления, возраст — нед				Цыплята бройлеры 3 фазы кормления, возраст — нед					
	1–4		5 и старше		1–3		4–5		6–7	
Обменная энергия, ккал/100 г	310,00		320,00		310,00		315,00		320,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,98		13,40		12,98		13,19		13,40	
Сырой протеин, %	23,00		21,00		23,00		21,00		20,00	
Сырая клетчатка, %	4,00		4,00		4,00		4,00		4,00	
Линолевая кислота, %	–		–		–		–		–	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**
Лизин, %	1,36	1,19	1,25	1,07	1,40	1,23	1,25	1,09	1,17	1,00
Метионин, %	0,53	0,48	0,47	0,41	0,60	0,54	0,53	0,47	0,45	0,39
Метионин+цистин, %	0,98	0,93	0,90	0,84	0,98	0,93	0,90	0,84	0,85	0,73
Треонин, %	0,90	0,76	0,83	0,71	0,94	0,81	0,83	0,71	0,80	0,68
Триптофан, %	0,25	0,21	0,23	0,20	0,25	0,21	0,23	0,20	0,21	0,18

Окончание табл. П. 4

Показатель	Цыплята бройлеры 2 фазы кормления, возраст — нед				Цыплята бройлеры 3 фазы кормления, возраст — нед					
	1–4		5 и старше		1–3		4–5		6–7	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Аргинин, %	1,25	1,09	1,14	0,97	1,47	1,28	1,30	1,11	1,09	0,93
Валин, %	0,98	0,84	0,89	0,74	1,06	0,91	0,95	0,80	0,85	0,71
Гистидин, %	0,48	0,40	0,44	0,37	0,48	0,40	0,44	0,37	0,42	0,35
Глицин, %	1,04	0,85	0,95	0,77	1,04	0,85	0,95	0,77	0,90	0,73
Изолейцин, %	0,88	0,73	0,80	0,66	0,94	0,78	0,83	0,70	0,76	0,63
Лейцин, %	1,61	1,44	1,47	1,27	1,61	1,44	1,47	1,31	1,40	1,21
Фенилаланин, %	0,80	0,69	0,74	0,62	0,80	0,69	0,74	0,63	0,69	0,58
Тирозин, %	0,69	0,60	0,65	0,55	0,69	0,60	0,65	0,55	0,61	0,51
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,00		0,90		1,00		0,90		0,90	
Фосфор общий, %	0,70		0,70		0,70		0,70		0,70	
Фосфор доступный, %	0,40		0,40		0,40		0,40		0,40	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2	
Витамины										
Витамин А, тыс. МЕ/кг	12,00		10,00		12,00		10,00		10,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,50		3,00		3,50		3,00		3,00	
Витамин Е, мг/кг	80,00		50,00		80,00		50,00		50,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		1,00		2,00		1,00		1,00	
Витамин B_1, мг/кг	2,00		1,00		2,00		1,00		1,00	
Витамин B_2, мг/кг	8,00		6,00		8,00		6,00		6,00	
Витамин B_3, мг/кг	10,00		10,00		10,00		10,00		10,00	
Витамин B_4, мг/кг	500,00		500,00		500,00		500,00		500,00	
Витамин B_5, мг/кг	30,00		20,00		30,00		20,00		20,00	
Витамин B_6, мг/кг	3,00		3,00		3,00		3,00		3,00	
Витамин B_c, мг/кг	0,50		0,50		0,50		0,50		0,50	
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025		0,025		0,025		0,025		0,025	
Витамин Н, мг/кг	0,10		0,05		0,10		0,05		0,05	
Микроэлементы										
Железо, мг/кг	25,00		25,00		25,00		25,00		25,00	
Медь, мг/кг	2,50		2,50		2,50		2,50		2,50	
Цинк, мг/кг	70,00		70,00		70,00		70,00		70,00	
Марганец, мг/кг	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
Кобальт, мг/кг	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Йод, мг/кг	0,70		0,70		0,70		0,70		0,70	
Селен, мг/кг	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	

Таблица П. 5

Показатель	Петухи яичных кроссов		Петухи мясных кроссов	
Микроэлементы				
Обменная энергия, ккал/100 г	270,00		260,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,31		10,89	
Сырой протеин, %	16,00		14,00	
Сырая клетчатка, %	5,00		5,00	
Линолевая кислота, %	1,50		1,50	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усвояемые	общие	усвояемые
Лизин, %	0,70	0,65	0,63	0,56
Метионин, %	0,30	0,27	0,26	0,24
Метионин+цистин, %	0,57	0,49	0,49	0,43
Треонин, %	0,43	0,37	0,37	0,32
Триптофан, %	0,16	0,14	0,14	0,12
Аргинин, %	0,85	0,71	0,74	0,64
Валин, %	0,60	0,5	0,53	0,46
Гистидин, %	0,32	0,27	0,28	0,25
Глицин, %	0,74	0,59	0,65	0,53
Изолейцин, %	0,62	0,51	0,54	0,45
Лейцин, %	1,28	1,11	1,12	1,00
Фенилаланин, %	0,51	0,44	0,45	0,39
Тирозин, %	0,29	0,25	0,39	0,34
Минеральные вещества				
Кальций, %	1,20		1,50	
Фосфор общий, %	0,70		0,70	
Фосфор доступный, %	0,40		0,40	
Натрий, %	0,20		0,20	
Хлор, %	0,2		0,2	
Витамины				
Витамин А, тыс. МЕ/кг	10,00		10,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	2,50		2,50	
Витамин Е, мг/кг	100,00		100,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	3,00		3,00	
Витамин B_2, мг/кг	5,00		5,00	
Витамин B_3, мг/кг	20,00		20,00	
Витамин B_4, мг/кг	500,00		500,00	
Витамин B_5, мг/кг	20,00		20,00	
Витамин B_6, мг/кг	4,00		4,00	
Витамин B_c, мг/кг	1,00		1,00	
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025		0,025	
Витамин Н, мг/кг	0,10		0,10	

Окончание табл. П. 5

Показатель	Петухи яичных кроссов	Петухи мясных кроссов
Микроэлементы		
Железо, мг/кг	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	100,00	100,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20

Таблица П. 6

Показатель	Индейки среднего типа, возраст — нед									
	1–8		9–13		14–17		18–30		31 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	285,00		290,00		290,00		275,00		280,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,93		12,14		12,14		11,51		11,72	
Сырой протеин, %	25,00		20,00		18,00		13,00		14,00	
Сырая клетчатка, %	5,50		5,50		7,00		7,00		7,00	
Линолевая кислота, %	1,50		1,50		1,80		2,00		1,50	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**
Лизин, %	1,60	1,49	1,20	1,01	0,97	0,85	0,61	0,54	0,69	0,61
Метионин, %	0,55	0,50	0,46	0,40	0,37	0,34	0,23	0,21	0,27	0,25
Метионин+цистин, %	0,97	0,86	0,81	0,68	0,65	0,58	0,41	0,37	0,48	0,43
Треонин, %	0,97	0,83	0,78	0,65	0,71	0,62	0,49	0,42	0,53	0,46
Триптофан, %	0,28	0,24	0,23	0,18	0,20	0,17	0,16	0,13	0,15	0,13
Аргинин, %	1,64	1,49	1,26	1,06	1,07	0,92	0,65	0,57	0,73	0,64
Валин, %	1,30	1,11	1,04	0,86	0,93	0,80	0,72	0,62	0,72	0,62
Гистидин, %	0,53	0,45	0,44	0,37	0,39	0,34	0,29	0,25	0,30	0,26
Глицин, %	1,26	1,03	0,94	0,85	0,84	0,69	0,58	0,47	0,62	0,50
Изолейцин, %	1,18	0,98	0,97	0,81	0,87	0,72	0,61	0,51	0,65	0,55
Лейцин, %	1,86	1,67	1,49	1,28	1,46	1,28	1,18	1,05	1,03	0,92
Фенилаланин, %	1,18	1,01	0,97	0,81	0,86	0,74	0,63	0,54	0,67	0,58
Тирозин, %	0,77	0,66	0,65	0,54	0,60	0,52	0,56	0,48	0,38	0,33
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,70		1,80		1,80		1,80		2,50	
Фосфор общий, %	1,00		0,80		0,80		0,80		0,80	
Фосфор доступный, %	0,56		0,45		0,45		0,45		0,45	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	

Окончание табл. П. 6

Показатель	Индейки среднего типа, возраст — нед				
	1–8	9–13	14–17	18–30	31 и старше
Витамины					
Витамин А, тыс. МЕ/кг	15,00	15,00	15,00	7,00	15,00
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин Е, мг/кг	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин B_1, мг/кг	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Витамин B_2, мг/кг	8,00	6,00	6,00	5,00	5,00
Витамин B_3, мг/кг	15,00	15,00	15,00	10,00	20,00
Витамин B_4, мг/кг	1000,00	1000,00	1000,00	500,00	1000,00
Витамин B_5, мг/кг	30,00	30,00	30,00	20,00	30,00
Витамин B_6, мг/кг	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	1,00	1,00	0,50	1,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,025	0,02
Витамин Н, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 7

Показатель	Индейки тяжелого типа, возраст — нед									
	1–4		5–13		14–17		18–30		31 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	290,00		300,00		300,00		270,00		280,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,14		12,56		12,56		11,30		11,72	
Сырой протеин, %	28,00		22,00		20,00		14,00		16,00	
Сырая клетчатка, %	4,00		5,00		6,00		7,00		6,00	
Линолевая кислота, %	1,50		1,50		1,80		2,00		1,50	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**	**общие**	**усв.**
Лизин, %	1,50	1,41	1,19	1,02	1,07	0,91	0,75	0,67	0,70	0,59
Метионин, %	0,60	0,54	0,47	0,42	0,43	0,37	0,30	0,27	0,32	0,28
Метионин+цистин, %	1,00	0,88	0,79	0,69	0,71	0,61	0,50	0,44	0,57	0,48
Треонин, %	1,00	0,86	0,79	0,67	0,71	0,60	0,50	0,43	0,40	0,34
Триптофан, %	0,27	0,23	0,21	0,18	0,19	0,16	0,14	0,12	0,15	0,13

Окончание табл. П. 7

Показатель	Индейки тяжелого типа, возраст — нед									
	1–4		5–13		14–17		18–30		31 и старше	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Аргинин, %	1,60	1,46	1,26	1,07	1,11	0,94	0,80	0,70	0,86	0,72
Валин, %	1,20	1,02	0,94	0,80	0,85	0,71	0,60	0,52	0,70	0,59
Гистидин, %	0,60	0,50	0,47	0,39	0,43	0,35	0,30	0,26	0,32	0,27
Глицин, %	1,10	0,90	0,86	0,71	0,79	0,65	0,55	0,45	0,74	0,59
Изолейцин, %	1,03	0,85	0,80	0,66	0,74	0,61	0,51	0,43	0,50	0,41
Лейцин, %	1,90	1,71	1,50	1,35	1,36	1,18	0,95	0,85	1,20	1,04
Фенилаланин, %	1,00	0,86	0,79	0,67	0,71	0,60	0,50	0,43	0,55	0,47
Тирозин, %	0,80	0,69	0,63	0,53	0,57	0,48	0,40	0,34	0,33	0,28
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,70		1,70		1,70		1,70		2,80	
Фосфор общий, %	1,00		0,80		0,80		0,70		0,70	
Фосфор доступный, %	0,56		0,45		0,45		0,40		0,40	
Натрий, %	0,40		0,30		0,30		0,30		0,30	
Хлор, %	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2	
Витамины										
Витамин А, тыс. МЕ/кг	15,00		15,00		15,00		7,00		15,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00		3,00		3,00		3,00		3,00	
Витамин Е, мг/кг	60,00		60,00		60,00		50,00		50,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		2,00		2,00		2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	2,00		2,00		2,00		1,00		2,00	
Витамин B_2, мг/кг	8,00		6,00		6,00		5,00		5,00	
Витамин B_3, мг/кг	15,00		15,00		15,00		10,00		20,00	
Витамин B_4, мг/кг	1000,00		1000,00		1000,00		500,00		1000,00	
Витамин B_5, мг/кг	30,00		30,00		30,00		20,00		30,00	
Витамин B_6, мг/кг	4,00		4,00		4,00		1,00		4,00	
Витамин B_c, мг/кг	1,00		1,00		1,00		0,50		1,50	
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025		0,025		0,025		0,025		0,02	
Витамин Н, мг/кг	0,20		0,20		0,20		0,10		0,20	
Микроэлементы										
Железо, мг/кг	25,00		25,00		25,00		25,00		25,00	
Медь, мг/кг	2,50		2,50		2,50		2,50		2,50	
Цинк, мг/кг	70,00		70,00		70,00		70,00		70,00	
Марганец, мг/кг	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
Кобальт, мг/кг	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Йод, мг/кг	0,70		0,70		0,70		0,70		0,70	
Селен, мг/кг	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	

Таблица П. 8

Показатель	Утки мясных кроссов, возраст — нед									
	1–3		4–7		8–26		27–43		43 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	265,00		305,00		260,00		270,00		270,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,10		12,77		10,89		11,30		11,30	
Сырой протеин, %	21,00		17,00		14,00		17,00		15,00	
Сырая клетчатка, %	5,00		6,00		10,00		6,00		6,00	
Линолевая кислота, %	1,50		1,50		1,40		1,40		1,40	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	1,22	1,10	1,00	0,88	0,78	0,64	0,95	0,83	0,84	0,75
Метионин, %	0,55	0,47	0,45	0,39	0,35	0,30	0,44	0,37	0,39	0,33
Метионин+цистин, %	0,82	0,69	0,66	0,56	0,59	0,50	0,62	0,54	0,62	0,51
Треонин, %	0,61	0,51	0,49	0,42	0,43	0,35	0,55	0,46	0,49	0,39
Триптофан, %	0,22	0,18	0,18	0,15	0,16	0,13	0,18	0,14	0,16	0,13
Аргинин, %	1,11	0,94	0,90	0,77	0,77	0,66	1,00	0,85	0,89	0,74
Валин, %	0,89	0,75	0,72	0,57	0,62	0,52	0,80	0,66	0,71	0,58
Гистидин, %	0,44	0,38	0,36	0,31	0,32	0,28	0,40	0,36	0,39	0,30
Глицин, %	1,11	0,87	0,90	0,71	0,78	0,60	1,00	0,78	0,89	0,69
Изолейцин, %	0,56	0,46	0,45	0,37	0,38	0,31	0,50	0,39	0,44	0,35
Лейцин, %	1,67	1,45	1,35	1,17	1,16	0,98	1,50	1,26	1,32	1,15
Фенилаланин, %	0,89	0,75	0,80	0,67	0,53	0,45	0,60	0,49	0,53	0,44
Тирозин, %	0,44	0,37	0,39	0,33	0,30	0,24	0,39	0,32	0,38	0,29
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,20		1,20		1,60		2,80		2,80	
Фосфор общий, %	0,80		0,80		0,90		0,80		0,80	
Фосфор доступный, %	0,45		0,45		0,51		0,45		0,45	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Витамины										
Витамин А, тыс. МЕ/кг	10,00		10,00		7,00		10,00		10,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00		3,00		2,50		2,50		2,50	
Витамин Е, мг/кг	30,00		50,00		30,00		30,00		30,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		2,00		1,00		2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Витамин B_2, мг/кг	5,00		5,00		3,00		5,00		5,00	
Витамин B_3, мг/кг	10,00		10,00		10,00		10,00		10,00	
Витамин B_4, мг/кг	500,00		500,00		250,00		500,00		500,00	
Витамин B_5, мг/кг	15,00		15,00		15,00		20,00		20,00	

Окончание табл. П. 8

Показатель	Утки мясных кроссов, возраст — нед				
	1–3	4–7	8–26	27–43	43 и старше
Витамины					
Витамин B_6, мг/кг	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00
Витамин B_c, мг/кг	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Витамин H, мг/кг	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Марганец, мг/кг	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 9

Показатель	Утята на мясо, возраст — нед				Гуси, возраст — нед			
	1–2		3 и старше		1–3		4–8	
Обменная энергия, ккал/100 г	275,00		295,00		280,00		280,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,51		12,35		11,72		11,72	
Сырой протеин, %	21,00		15,00		20,00		18,00	
Сырая клетчатка, %	5,00		6,00		5,00		6,00	
Линолевая кислота, %	1,70		1,50		1,40		1,40	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	1,16	1,06	0,88	0,73	1,00	0,90	0,90	0,81
Метионин, %	0,54	0,47	0,39	0,34	0,50	0,43	0,45	0,38
Метионин+цистин, %	0,82	0,70	0,62	0,53	0,78	0,65	0,70	0,58
Треонин, %	0,61	0,51	0,49	0,41	0,61	0,50	0,55	0,45
Триптофан, %	0,22	0,18	0,18	0,15	0,22	0,18	0,20	0,16
Аргинин, %	1,11	0.95	0,89	0.76	1,00	0,84	0,90	0,76
Валин, %	0,89	0,76	0,71	0,60	1,05	0,88	0,94	0,77
Гистидин, %	0,44	0,37	0,36	0,31	0,47	0,40	0,42	0,35
Глицин, %	1,11	0,87	0,89	0,70	1,10	0,87	0,99	0,77
Изолейцин, %	0,56	0,46	0,44	0,36	0,67	0,54	0,60	0,49
Лейцин, %	1,67	1,44	1,33	1,15	1,66	1,42	1,49	1,22
Фенилаланин, %	0,44	0,37	0,35	0,30	0,83	0,68	0,74	0,61
Тирозин, %	0,45	0,38	0,36	0,31	0,37	0,30	0,33	0,27

Окончание табл. П. 9

Показатель	Утята на мясо, возраст — нед		Гуси, возраст — нед	
	1–2	3 и старше	1–3	4–8
Минеральные вещества				
Кальций, %	1,20	1,20	1,20	1,20
Фосфор общий, %	0,90	0,80	0,80	0,80
Фосфор доступный, %	0,51	0,45	0,45	0,45
Натрий, %	0,20	0,20	0,20	0,20
Хлор, %	0,20	0,20	0,20	0,20
Витамины				
Витамин А, тыс. МЕ/кг	10,00	10,00	10,00	10,00
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин Е, мг/кг	40,00	40,00	40,00	40,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин B_1, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Витамин B_2, мг/кг	5,00	5,00	4,00	4,00
Витамин B_3, мг/кг	10,00	10,00	10,00	10,00
Витамин B_4, мг/кг	500,00	500,00	500,00	500,00
Витамин B_5, мг/кг	15,00	15,00	20,00	20,00
Витамин B_6, мг/кг	2,00	2,00	3,00	3,00
Витамин B_c, мг/кг	0,50	0,50	0,50	0,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,025
Витамин H, мг/кг	0,10	0,10	0,10	0,10
Микроэлементы				
Железо, мг/кг	30,00	30,00	30,00	30,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	50,00	50,00	50,00	50,00
Марганец, мг/кг	85,00	85,00	85,00	85,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 10

Показатель	Гуси, возраст — нед		Гусята на мясо, возраст — нед	
	9–26	27 и старше	1–4	5 и старше
Обменная энергия, ккал/100 г	260,00	250,00	290,00	300,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,89	10,47	12,14	12,56
Сырой протеин, %	15,00	16,00	20,00	16,00
Сырая клетчатка, %	10,00	10,00	4,00	4,50
Линолевая кислота, %	1,40	1,40	1,50	1,50

Продолжение табл. П. 10

Показатель	Гуси, возраст — нед				Гусята на мясо, возраст — нед			
	9–26		27 и старше		1–4		5 и старше	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	0,75	0,66	0,72	0,64	1,00	0,90	0,94	0,85
Метионин, %	0,38	0,31	0,34	0,27	0,50	0,43	0,41	0,34
Метионин+цистин, %	0,59	0,47	0,63	0,50	0,78	0,65	0,64	0,53
Треонин, %	0,46	0,36	0,53	0,42	0,61	0,50	0,52	0,43
Триптофан, %	0,17	0,12	0,18	0,13	0,22	0,18	0,19	0,15
Аргинин, %	0,75	0,61	0,94	0,76	1,00	0,84	0,92	0,77
Валин, %	0,78	0,61	0,77	0,60	1,05	0,88	0,81	0,65
Гистидин, %	0,35	0,28	0,38	0,30	0,47	0,40	0,41	0,34
Глицин, %	0,83	0,61	0,88	0,64	1,10	0,87	0,95	0,74
Изолейцин, %	0,50	0,39	0,54	0,42	0,67	0,54	0,53	0,43
Лейцин, %	1,23	0,95	1,09	0,85	1,66	1,42	1,42	1,16
Фенилаланин, %	0,61	0,47	0,56	0,43	0,83	0,68	0,74	0,61
Тирозин, %	0,28	0,22	0,37	0,28	0,37	0,30	0,22	0,18
Минеральные вещества								
Кальций, %	1,20		1,60		0,65		0,60	
Фосфор общий, %	0,70		0,70		0,75		0,75	
Фосфор доступный, %	0,40		0,40		0,42		0,42	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20	
Витамины								
Витамин А, тыс. МЕ/кг	7,00		10,00		10,00		10,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	2,00		2,00		3,00		3,00	
Витамин Е, мг/кг	20,00		20,00		30,00		30,00	
Витамин K_3, мг/кг	1,00		2,00		2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	1,00		1,00		1,00		1,00	
Витамин B_2, мг/кг	3,00		5,00		4,00		4,00	
Витамин B_3, мг/кг	10,00		10,00		10,00		10,00	
Витамин B_4, мг/кг	250,00		500,00		500,00		500,00	
Витамин B_5, мг/кг	20,00		20,00		20,00		20,00	
Витамин B_6, мг/кг	1,00		2,00		3,00		3,00	
Витамин B_c, мг/кг	0,50		0,50		0,50		0,50	
Витамин B_{12}, мг/кг	0,02		0,02		0,025		0,025	
Витамин Н, мг/кг	0,10		0,10		0,10		0,10	

Окончание табл. П. 10

Показатель	Гуси, возраст — нед		Гусята на мясо, возраст — нед	
	9–26	27 и старше	1–4	5 и старше
Микроэлементы				
Железо, мг/кг	30,0	30,0	30,0	30,0
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	50,00	50,00	50,00	50,00
Марганец, мг/кг	85,00	85,00	85,00	85,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 11

Показатель	Цесарки, возраст — нед									
	1–4		5–10		11–15		16–28		29 и старше	
Обменная энергия, ккал/100 г	310,00		310,00		310,00		280,00		270,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,98		12,98		12,98		11,72		11,30	
Сырой протеин, %	24,00		21,00		17,00		16,00		16,00	
Сырая клетчатка, %	4,50		5,00		5,00		6,00		5,00	
Линолевая кислота, %	1,40		1,40		1,40		1,40		1,40	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	1,30	1,13	1,10	0,92	0,85	0,75	0,74	0,62	0,70	0,59
Метионин, %	0,52	0,47	0,47	0,40	0,37	0,34	0,30	0,27	0,34	0,30
Метионин+цистин, %	0,92	0,81	0,80	0,67	0,65	0,58	0,57	0,49	0,60	0,51
Треонин, %	0,85	0,73	0,75	0,62	0,60	0,52	0,54	0,46	0,47	0,40
Триптофан, %	0,23	0,19	0,20	0,16	0,16	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13
Аргинин, %	1,50	1,38	1,27	1,07	0,98	0,84	0,85	0,71	0,87	0,73
Валин, %	1,50	1,38	0,90	0,75	0,72	0,61	0,64	0,54	0,70	0,59
Гистидин, %	0,92	0,77	0,45	0,37	0,37	0,32	0,32	0,27	0,32	0,27
Глицин, %	0,94	0,77	0,82	0,66	0,67	0,55	0,59	0,47	0,75	0,60
Изолейцин, %	0,88	0,73	0,77	0,64	0,63	0,52	0,55	0,45	0,55	0,45
Лейцин, %	1,65	1,49	1,43	1,23	1,15	1,01	1,02	0,89	1,20	1,04
Фенилаланин, %	0,85	0,73	0,75	0,62	0,60	0,52	0,54	0,46	0,57	0,49
Тирозин, %	0,65	0,56	0,56	0,46	0,46	0,40	0,40	0,34	0,33	0,28
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,00		1,00		1,00		1,00		2,80	
Фосфор общий, %	0,80		0,70		0,70		0,70		0,80	
Фосфор доступный, %	0,45		0,40		0,40		0,40		0,45	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	

Окончание табл. П. 11

Показатель	Цесарки, возраст — нед				
	1–4	5–10	11–15	16–28	29 и старше
Витамины					
Витамин А, тыс. МЕ/кг	15,00	15,00	15,00	7,00	15,00
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00	3,00	3,00	2,50	2,50
Витамин Е, мг/кг	30,00	30,00	30,00	20,00	30,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин B_1, мг/кг	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Витамин B_2, мг/кг	6,00	6,00	6,00	5,00	5,00
Витамин B_3, мг/кг	15,00	15,00	15,00	10,00	20,00
Витамин B_4, мг/кг	1000,00	1000,00	1000,00	500,00	1000,00
Витамин B_5, мг/кг	30,00	30,00	30,00	20,00	30,00
Витамин B_6, мг/кг	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	1,00	1,00	0,50	1,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,02	0,02
Витамин Н, мг/кг	0,20	0,20	0,20	10,00	0,20
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	7,00	7,00	7,00	7,00	70,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 12

Показатель	Перепела, возраст — нед						Перепелята на мясо, возраст — нед			
	1–4		5–6		7 и старше		1–4		5–6	
Обменная энергия, ккал/100 г	300,00		275,00		290,00		300,00		310,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,56		11,51		12,14		12,56		12,98	
Сырой протеин, %	28,00		17,00		21,00		28,00		20,00	
Сырая клетчатка, %	3,00		5,00		5,00		3,00		5,00	
Линолевая кислота, %	1,60		1,50		1,50		1,60		1,60	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**
Лизин, %	1,41	1,23	0,86	0,76	1,05	0,90	1,41	1,23	1,00	0,84
Метионин, %	0,61	0,55	0,37	0,34	0,44	0,40	0,61	0,55	0,43	0,37
Метионин+цистин, %	1,02	0,90	0,62	0,56	0,74	0,66	1,02	0,90	0,72	0,60
Треонин, %	0,99	0,85	0,60	0,52	0,66	0,56	0,99	0,85	0,64	0,53

Окончание табл. П. 12

Показатель	Перепела, возраст — нед						Перепелята на мясо, возраст — нед			
	1–4		5–6		7 и старше		1–4		5–6	
Аминокислоты, общие и усвояемые	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**	**общ.**	**усв.**
Триптофан, %	0,30	0,25	0,16	0,13	0,20	0,17	0,30	0,25	0,19	0,15
Аргинин, %	1,57	1,33	0,95	0,82	1,20	1,02	1,57	1,33	1,17	0,98
Валин, %	1,15	0,98	0,70	0,60	0,80	0,68	1,15	0,98	0,78	0,65
Гистидин, %	0,50	0,42	0,30	0,26	0,34	0,29	0,50	0,42	0,33	0,27
Глицин, %	1,14	0,93	0,69	0,57	0,84	0,69	1,14	0,93	0,82	0,66
Изолейцин, %	0,99	0,82	0,60	0,50	0,73	0,61	0,99	0,82	0,72	0,60
Лейцин, %	1,84	1,66	0,98	0,86	1,21	1,09	1,84	1,66	1,18	1,01
Фенилаланин, %	0,91	0,78	0,55	0,47	0,66	0,56	0,91	0,78	0,63	0,52
Тирозин, %	0,80	0,69	0,49	0,42	0,74	0,63	0,80	0,69	0,65	0,54
Минеральные вещества										
Кальций, %	1,00		1,20		2,80		1,00		1,00	
Фосфор общий, %	0,80		0,80		0,80		0,80		0,80	
Фосфор доступный, %	0,45		0,45		0,45		0,45		0,45	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Витамины										
Витамин А, тыс. МЕ/кг	15,00		15,00		15,00		15,00		15,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ/кг	3,00		3,00		2,50		3,00		3,00	
Витамин Е, мг/кг	50,00		30,00		30,00		50,00		30,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		2,00		2,00		2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	2,00		2,00		2,00		2,00		2,00	
Витамин B_2, мг/кг	6,00		6,00		5,00		6,00		6,00	
Витамин B_3, мг/кг	15,00		15,00		20,00		15,00		15,00	
Витамин B_4, мг/кг	1000,00		1000,00		1000,00		1000,00		1000,00	
Витамин B_5, мг/кг	30,00		30,00		30,00		30,00		30,00	
Витамин B_6, мг/кг	4,00		4,00		4,00		4,00		4,00	
Витамин B_c, мг/кг	1,00		1,00		1,50		1,00		1,00	
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025		0,025		0,02		0,025		0,025	
Витамин Н, мг/кг	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Микроэлементы										
Железо, мг/кг	25,00		25,00		25,00		25,00		25,00	
Медь, мг/кг	2,50		2,50		2,50		2,50		2,50	
Цинк, мг/кг	7,00		7,00		70,00		7,00		7,00	
Марганец, мг/кг	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
Кобальт, мг/кг	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Йод, мг/кг	0,70		0,70		0,70		0,70		0,70	
Селен, мг/кг	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	

Таблица П. 13

Показатель	Фазаны взрослые				Молодняк фазанов, возраст — нед					
	продуктивный период		непродуктивный период		1–3		4–13		14–36	
Обменная энергия, ккал/100 г	270,00		255,00		275,00		270,00		255,00	
Обменная энергия, МДж/кг	11,30		10,68		11,51		11,30		10,68	
Сырой протеин, %	17,00		14,00		24,00		19,00		12,00	
Сырая клетчатка, %	5,00		9,00		5,00		5,00		9,00	
Линолевая кислота, %	1,50		1,40		1,40		1,50		1,50	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	1,00	0,88	0,75	0,63	1,28	1,12	1,02	0,87	0,64	0,54
Метионин, %	0,45	0,41	0,30	0,27	0,51	0,46	0,40	0,36	0,25	0,23
Метионин+цистин, %	0,75	0,67	0,50	0,43	0,85	0,75	0,67	0,58	0,42	0,37
Треонин, %	0,70	0,61	0,50	0,43	0,86	0,74	0,68	0,58	0,43	0,37
Триптофан, %	0,20	0,16	0,16	0,14	0,27	0,22	0,22	0,19	0,14	0,12
Аргинин, %	1,20	1,05	0,90	0,75	1,54	1,42	1,22	1,10	0,77	0,64
Валин, %	1,30	1,17	0,65	0,55	1,11	1,02	0,88	0,77	0,56	0,47
Гистидин, %	0,32	0,28	0,31	0,26	0,52	0,44	0,41	0,35	0,26	0,22
Глицин, %	0,93	0,79	0,66	0,53	1,13	0,99	0,89	0,75	0,56	0,45
Изолейцин, %	0,95	0,78	0,70	0,57	1,20	1,07	0,95	0,83	0,60	0,49
Лейцин, %	1,35	1,21	0,99	0,86	1,70	1,59	1,34	1,21	0,85	0,74
Фенилаланин, %	0,70	0,61	0,62	0,53	1,07	0,92	0,85	0,72	0,54	0,46
Тирозин, %	0,45	0,39	0,37	0,31	0,63	0,54	0,50	0,43	0,31	0,26
Минеральные вещества										
Кальций, %	3,30		1,40		1,30		1,30		1,40	
Фосфор общий, %	0,80		0,70		0,80		0,80		0,70	
Фосфор доступный, %	0,45		0,40		0,45		0,45		0,40	
Натрий, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Хлор, %	0,20		0,20		0,20		0,20		0,20	
Витамины										
Витамин А, тыс. МЕ./кг	15,00		15,00		15,00		15,00		15,00	
Витамин D_3, тыс. МЕ./кг	3,00		3,00		2,50		3,00		3,00	
Витамин Е, мг/кг	30,00		30,00		30,00		30,00		30,00	
Витамин K_3, мг/кг	2,00		2,00		2,00		2,00		2,00	
Витамин B_1, мг/кг	4,00		4,00		4,00		4,00		4,00	
Витамин B_2, мг/кг	8,00		8,00		8,00		8,00		8,00	
Витамин B_3, мг/кг	15,00		15,00		15,00		15,00		15,00	
Витамин B_4, мг/кг	400,00		400,00		400,00		400,00		400,00	
Витамин B_5, мг/кг	30,00		30,00		30,00		30,00		30,00	

Окончание табл. П. 13

Показатель	Фазаны взрослые		Молодняк фазанов, возраст — нед		
	продуктивный период	непродуктивный период	1–3	4–13	14–36
Витамины					
Витамин B_6, мг/кг	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Витамин Н, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Микроэлементы					
Железо, мг/кг	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	60,00	60,00	60,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица П. 14

Показатель	Страусы, возраст — нед						Страусы родительское стадо	
	1–4		5–36		36–63 (доращивание и откорм)			
Обменная энергия, ккал/100 г	290,00		280,00		280,00		285,00	
Обменная энергия, МДж/кг	12,14		11,72		11,72		11,93	
Сырой протеин, %	20,00		16,00		14,00		14,00	
Сырая клетчатка, %	4,50		5,00		7,00		12,00	
Аминокислоты, общие и усвояемые	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.	общие	усв.
Лизин, %	1,07	0,91	0,70	0,59	0,75	0,67	0,69	0,60
Метионин, %	0,43	0,37	0,32	0,28	0,30	0,25	0,27	0,23
Метионин+цистин, %	0,71	0,61	0,57	0,48	0,50	0,42	0,48	0,40
Треонин, %	0,71	0,60	0,40	0,34	0,50	0,43	0,53	0,46
Триптофан, %	0,19	0,16	0,15	0,13	0,14	0,10	0,15	0,11
Аргинин, %	1,11	0,94	0,86	0,72	0,80	0,70	0,73	0,64
Валин, %	0,85	0,71	0,70	0,59	0,60	0,52	0,72	0,62
Гистидин, %	0,43	0,35	0,32	0,27	0,30	0,26	0,30	0,25
Глицин, %	0,79	0,65	0,74	0,60	0,55	0,45	0,62	0,50
Изолейцин, %	0,74	0,61	0,50	0,41	0,51	0,73	0,65	0,55
Лейцин, %	1,36	1,21	1,20	1,07	0,95	0,85	1,03	0,92
Фенилаланин, %	0,71	0,60	0,55	0,47	0,50	0,43	0,67	0,58
Тирозин, %	0,56	0,48	0,33	0,28	0,40	0,34	0,38	0,33

Окончание табл. П. 14

Показатель	Страусы, возраст — нед			Страусы родительское стадо
	1–4	5–36	36–63 (доращивание и откорм)	
Минеральные вещества				
Кальций, %	1,00	1,10	2,30	4,00
Фосфор общий, %	0,80	0,80	0,70	0,90
Фосфор доступный, %	0,45	0,45	0,40	0,48
Натрий, %	0,20	0,20	0,20	0,20
Хлор, %	0,20	0,20	0,20	0,20
Витамины				
Витамин А, тыс. МЕ./кг	15,00	7,00	15,00	15,00
Витамин D_3, тыс. МЕ./кг	5,50	4,50	4,50	4,50
Витамин Е, мг/кг	40,00	30,00	30,00	40,00
Витамин K_3, мг/кг	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин B_1, мг/кг	2,00	1,00	2,00	2,00
Витамин B_2, мг/кг	8,00	6,00	5,00	6,00
Витамин B_3, мг/кг	15,00	10,00	20,00	20,00
Витамин B_4, мг/кг	1000,00	500,00	1000,00	1000,00
Витамин B_5, мг/кг	30,00	20,00	30,00	30,00
Витамин B_6, мг/кг	4,00	1,00	4,00	4,00
Витамин B_c, мг/кг	1,00	0,50	1,50	1,50
Витамин B_{12}, мг/кг	0,025	0,025	0,025	0,025
Витамин Н, мг/кг	0,20	0,10	0,20	0,20
Микроэлементы				
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	2,50	2,50	2,50	2,50
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	70,00	70,00
Марганец, мг/кг	100,00	100,00	100,00	100,00
Кобальт, мг/кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,20	0,20	0,20	0,20

Приложение 2. Питательность и химический состав кормовых компонентов

Таблица П. 15

Зерновые культуры

Показатель	Пшеница полновесная	Пшеница щуплая	Пшеница экструдированная	Ячмень	Ячмень экструдированный
Обменная энергия, ккал/100 г	295,00	291,00	305,00	267,00	280,00
Обменная энергия, МДж/кг	12,35	12,18	12,78	11,18	11,73
Сухое вещество, %	88,00	88,00	88,00	87,00	88,00
Сырой протеин, %	11,50	13,00	11,50	11,00	11,00
Сырой жир, %	1,60	1,30	1,60	2,10	2,10
Линолевая кислота, %	0,99	0,90	0,99	0,78	0,78
Сырая клетчатка, %	2,70	4,30	2,70	5,60	5,60
Сырая зола, %	1,80	1,90	1,80	2,60	2,60
БЭВ, %	70,40	67,50	70,40	65,70	66,70
Крахмал, %	54,85	52,60	32,91	49,94	29,96
Сахар, %	2,11	2,04	9,58	2,04	9,27
Безазотистый остаток, %	16,14	17,16	30,61	19,32	33,07
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,30	0,39	0,30	0,40	0,40
Метионин, %	0,16	0,20	0,16	0,14	0,14
Метионин+цистин, %	0,34	0,57	0,34	0,36	0,36
Треонин, %	0,30	0,43	0,30	0,33	0,33
Триптофан, %	0,15	0,16	0,15	0,13	0,13
Аргинин, %	0,50	0,71	0,55	0,52	0,52
Валин, %	0,56	0,62	0,55	0,46	0,56
Гистидин, %	0,23	0,30	0,27	0,42	0,23
Глицин, %	0,42	0,56	0,50	0,41	0,42
Изолейцин, %	0,46	0,55	0,49	0,36	0,45
Лейцин, %	0,74	0,97	0,86	0,74	0,74
Фенилаланин, %	0,53	0,65	0,57	0,44	0,52
Тирозин, %	0,32	0,45	0,40	0,26	0,32
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,25	0,29	0,25	0,30	0,30
Метионин, %	0,14	0,17	0,14	0,11	0,11
Метионин+цистин, %	0,30	0,35	0,30	0,28	0,28

Окончание табл. П. 15

Показатель	Пшеница полновесная	Пшеница щуплая	Пшеница экструдированная	Ячмень	Ячмень экструдированный
Аминокислоты усвояемые					
Треонин, %	0,26	0,28	0,26	0,27	0,27
Триптофан, %	0,13	0,14	0,13	0,09	0,09
Аргинин, %	0,44	0,62	0,48	0,42	0,42
Валин, %	0,40	0,53	0,47	0,43	0,43
Гистидин, %	0,20	0,27	0,24	0,20	0,20
Глицин, %	0,35	0,48	0,35	0,32	0,32
Изолейцин, %	0,33	0,48	0,42	0,30	0,37
Лейцин, %	0,65	0,87	0,77	0,63	0,61
Фенилаланин, %	0,44	0,59	0,52	0,38	0,45
Тирозин, %	0,25	0,38	0,25	0,21	0,21
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,05	0,08	0,05	0,08	0,08
Фосфор общий, %	0,33	0,46	0,33	0,34	0,34
Фосфор доступный, %	0,11	0,18	0,11	0,13	0,13
Калий, %	0,46	0,34	0,46	0,48	0,48
Натрий, %	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05
Хлор, %	0,04	0,04	0,04	0,13	0,13
DEB, мгЭкв/100 г	11,10	8,03	11,10	10,82	10,82

Таблица П. 16

Зерновые культуры (продолжение)

Показатель	Ячмень шелушенный	Ячмень шелушенный экструдированный	Овес	Овес шелушенный	Овес экструдиро-ванный
Обменная энергия, ккал/100 г	281,00	295,00	257,00	280,00	270,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,76	12,35	10,76	11,73	11,31
Сухое вещество, %	87,00	88,00	89,00	88,00	88,00
Сырой протеин, %	12,20	12,20	10,50	12,20	10,50
Сырой жир, %	2,50	2,50	4,60	5,60	4,60
Линолевая кислота, %	0,83	0,83	1,53	1,76	1,53
Сырая клетчатка, %	2,20	2,20	10,30	2,20	10,80
Сырая зола, %	1,60	1,60	3,00	1,60	3,00
БЭВ, %	68,50	69,50	60,60	67,30	58,07
Крахмал, %	52,07	31,24	32,00	35,54	20,30
Сахар, %	2,14	9,63	2,50	2,50	11,80
Безазотистый остаток, %	16,49	30,83	36,40	31,46	37,80

Окончание табл. П. 16

Показатель	Ячмень шелушенный	Ячмень шелушенный экструдированный	Овес	Овес шелушенный	Овес экструдиро-ванный
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,43	0,43	0,38	0,43	0,38
Метионин, %	0,16	0,16	0,14	0,16	0,14
Метионин+цистин, %	0,39	0,39	0,34	0,39	0,34
Треонин, %	0,37	0,37	0,33	0,38	0,33
Триптофан, %	0,17	0,17	0,15	0,17	0,15
Аргинин, %	0,57	0,57	0,63	0,72	0,63
Валин, %	0,62	0,62	0,40	0,64	0,55
Гистидин, %	0,25	0,25	0,25	0,30	0,26
Глицин, %	0,47	0,47	0,56	0,64	0,55
Изолейцин, %	0,50	0,50	0,46	0,54	0,46
Лейцин, %	0,80	0,80	0,71	0,83	0,71
Фенилаланин, %	0,58	0,58	0,56	0,59	0,51
Тирозин, %	0,35	0,35	0,37	0,65	0,56
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,33	0,33	0,30	0,35	0,30
Метионин, %	0,13	0,13	0,12	0,14	0,12
Метионин+цистин, %	0,31	0,31	0,29	0,31	0,29
Треонин, %	0,32	0,32	0,27	0,32	0,21
Триптофан, %	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12
Аргинин, %	0,47	0,47	0,58	0,59	0,58
Валин, %	0,48	0,48	0,35	0,56	0,48
Гистидин, %	0,22	0,22	0,23	0,27	0,23
Глицин, %	0,40	0,41	0,45	0,48	0,44
Изолейцин, %	0,41	0,41	0,40	0,48	0,41
Лейцин, %	0,68	0,68	0,65	0,73	0,63
Фенилаланин, %	0,50	0,50	0,52	0,54	0,46
Тирозин, %	0,30	0,30	0,32	0,50	0,48
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,06	0,06	0,12	0,10	0,12
Фосфор общий, %	0,33	0,33	0,35	0,30	0,35
Фосфор доступный, %	0,10	0,10	0,13	0,12	0,13
Калий, %	0,45	0,45	0,40	0,30	0,40
Натрий, %	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04
Хлор, %	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10
DEB, мгЭкв/100 г	10,90	10,90	9,18	6,46	9,18

Таблица П. 17

Зерновые культуры (продолжение)

Показатель	Овес шелушенный экструдированный	Кукуруза	Кукуруза экструдированная	Рожь	Рожь экструдированная
Обменная энергия, ккал/100 г	283,00	340,00	356,00	238,00	220,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,85	14,24	14,91	9,96	10,47
Сухое вещество, %	88,00	87,00	88,00	87,00	88,00
Сырой протеин, %	12,20	8,50	8,50	8,20	8,20
Сырой жир, %	5,60	4,00	4,00	2,00	2,00
Линолевая кислота, %	1,76	1,80	1,80	0,66	0,66
Сырая клетчатка, %	2,20	2,00	2,00	2,40	2,40
Сырая зола, %	1,60	1,30	1,30	1,60	1,60
БЭВ, %	65,72	71,20	72,20	72,80	73,80
Крахмал, %	22,65	61,10	36,30	56,12	33,67
Сахар, %	13,18	4,40	19,62	1,62	7,29
Безазотистый остаток, %	33,67	7,70	18,28	17,46	35,24
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,43	0,24	0,24	0,31	0,31
Метионин, %	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13
Метионин+цистин, %	0,39	0,33	0,33	0,25	0,25
Треонин, %	0,38	0,27	0,27	0,27	0,27
Триптофан, %	0,17	0,06	0,06	0,07	0,07
Аргинин, %	0,72	0,36	0,36	0,33	0,33
Валин, %	0,64	0,37	0,36	0,35	0,35
Гистидин, %	0,30	0,25	0,24	0,19	0,19
Глицин, %	0,64	0,39	0,38	0,28	0,28
Изолейцин, %	0,54	0,46	0,46	0,36	0,36
Лейцин, %	0,83	0,93	0,92	0,53	0,53
Фенилаланин, %	0,59	0,37	0,36	0,35	0,35
Тирозин, %	0,65	0,28	0,28	0,19	0,19
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,35	0,21	0,21	0,22	0,22
Метионин, %	0,14	0,15	0,15	0,09	0,09
Метионин+цистин, %	0,31	0,28	0,28	0,17	0,17
Треонин, %	0,32	0,23	0,23	0,21	0,21
Триптофан, %	0,13	0,05	0,05	0,04	0,04

Окончание табл. П. 17

Показатель	Овес шелушенный экструдированный	Кукуруза	Кукуруза экструдированная	Рожь	Рожь экструдированная
Аминокислоты усвояемые					
Аргинин, %	0,59	0,32	0,32	0,22	0,22
Валин, %	0,56	0,32	0,32	0,24	0,24
Гистидин, %	0,27	0,23	0,22	0,14	0,14
Глицин, %	0,53	0,32	0,32	0,20	0,20
Изолейцин, %	0,48	0,42	0,42	0,26	0,26
Лейцин, %	0,73	0,87	0,87	0,38	0,38
Фенилаланин, %	0,54	0,34	0,33	0,25	0,25
Тирозин, %	0,52	0,24	0,24	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,10	0,02	0,02	0,08	0,08
Фосфор общий, %	0,30	0,25	0,25	0,30	0,30
Фосфор доступный, %	0,12	0,05	0,10	0,12	0,12
Калий, %	0,30	0,30	0,30	0,46	0,46
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Хлор, %	0,09	0,04	0,04	0,02	0,02
DEB, мгЭкв/100 г	6,46	7,87	7,87	12,10	12,10

Таблица П. 18

Зерновые культуры (продолжение)

Показатель	Тритикале	Тритикале экструдированное	Рис	Рис шелушенный	Просо
Обменная энергия, ккал/100 г	285,00	300,00	267,00	295,00	276,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,93	12,54	11,18	12,35	11,56
Сухое вещество, %	87,00	88,00	88,00	89,00	87,00
Сырой протеин, %	12,10	12,10	8,30	10,00	8,70
Сырой жир, %	1,50	2,00	1,80	2,00	3,80
Линолевая кислота, %	0,80	0,80	0,58	0,36	1,31
Сырая клетчатка, %	2,50	2,50	8,60	2,60	8,70
Сырая зола, %	1,60	1,60	4,50	3,00	3,20
БЭВ, %	68,80	69,80	64,80	71,40	62,60
Крахмал, %	53,60	32,16	48,64	53,60	42,23
Сахар, %	2,08	9,36	2,17	2,39	1,92
Безазотистый остаток, %	16,12	30,78	22,59	18,01	27,15

Окончание табл. П. 18

Показатель	Тритикале	Тритикале экструдированное	Рис	Рис шелушенный	Просо
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,37	0,37	0,29	0,35	0,19
Метионин, %	0,20	0,20	0,16	0,19	0,24
Метионин+цистин, %	0,41	0,41	0,33	0,40	0,23
Треонин, %	0,27	0,27	0,30	0,36	0,31
Триптофан, %	0,07	0,07	0,09	0,10	0,12
Аргинин, %	0,62	0,62	0,47	0,56	0,30
Валин, %	0,63	0,63	0,42	0,73	0,44
Гистидин, %	0,33	0,33	0,08	0,22	0,20
Глицин, %	0,55	0,55	0,58	0,70	0,24
Изолейцин, %	0,42	0,42	0,33	0,35	0,36
Лейцин, %	0,69	0,69	0,50	0,75	0,88
Фенилаланин, %	0,61	0,61	0,33	0,43	0,44
Тирозин, %	0,34	0,34	0,37	0,51	0,32
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,31	0,31	0,24	0,29	0,15
Метионин, %	0,18	0,18	0,13	0,16	0,20
Метионин+цистин, %	0,35	0,35	0,27	0,34	0,19
Треонин, %	0,23	0,23	0,20	0,25	0,19
Триптофан, %	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10
Аргинин, %	0,60	0,60	0,40	0,49	0,22
Валин, %	0,58	0,58	0,33	0,58	0,38
Гистидин, %	0,31	0,31	0,07	0,18	0,17
Глицин, %	–	–	0,46	0,58	0,20
Изолейцин, %	0,40	0,40	0,25	0,27	0,32
Лейцин, %	0,66	0,66	0,40	0,60	0,83
Фенилаланин, %	0,59	0,59	0,26	0,34	0,40
Тирозин, %	–	–	–	–	0,26
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,06	0,06	0,10	0,09	0,08
Фосфор общий, %	0,40	0,40	0,28	0,28	0,35
Фосфор доступный, %	0,22	0,22	0,11	0,11	0,14
Калий, %	0,40	0,40	0,34	0,33	0,43
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,06	0,06	0,07	0,07	0,03
DEB, мгЭкв/100 г	9,87	9,87	8,05	7,79	11,48

Таблица П. 19

Зерновые культуры (продолжение)

Показатель	Просо тонкопленочное	Просо шелушенное	Сорго	Полба	
			таннин более 0,5%	таннин менее 0,5%	
Обменная энергия, ккал/100 г	297,00	300,00	275,00	295,00	267,00
Обменная энергия, МДж/кг	12,43	12,56	11,51	12,35	11,18
Сухое вещество, %	88,00	86,00	87,00	87,00	86,00
Сырой протеин, %	13,20	11,60	8,90	9,50	13,60
Сырой жир, %	4,80	2,80	2,90	3,10	2,10
Линолевая кислота, %	1,70	1,00	1,08	1,07	0,42
Сырая клетчатка, %	5,80	2,10	2,80	3,00	8,60
Сырая зола, %	3,00	2,50	1,60	1,70	2,40
БЭВ, %	61,20	67,00	70,80	69,70	59,30
Крахмал, %	41,80	45,20	47,56	46,82	46,20
Сахар, %	1,88	2,05	4,86	4,80	2,22
Безазотистый остаток, %	23,32	21,85	21,18	21,08	19,48
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,33	0,26	0,22	0,24	0,40
Метионин, %	0,34	0,32	0,14	0,15	0,24
Метионин+цистин, %	0,53	0,44	0,29	0,31	0,45
Треонин, %	0,34	0,41	0,29	0,31	0,33
Триптофан, %	0,16	0,15	0,09	0,10	0,17
Аргинин, %	0,42	0,44	0,32	0,34	0,58
Валин, %	0,66	0,58	0,51	0,50	0,62
Гистидин, %	0,29	0,26	0,24	0,23	0,30
Глицин, %	0,37	0,32	0,31	0,30	0,56
Изолейцин, %	0,54	0,47	0,56	0,54	0,55
Лейцин, %	1,33	1,16	1,42	1,40	0,97
Фенилаланин, %	0,66	0,58	0,48	0,47	0,65
Тирозин, %	0,48	0,42	0,32	0,31	0,45
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,27	0,22	0,16	0,20	0,30
Метионин, %	0,28	0,27	0,12	0,13	0,20
Метионин+цистин, %	0,33	0,37	0,24	0,26	0,33
Треонин, %	0,26	0,32	0,25	0,27	0,24
Триптофан, %	0,13	0,12	0,08	0,09	0,13
Аргинин, %	0,33	0,36	0,25	0,27	0,39

Окончание табл. П. 19

Показатель	Просо тонкопленочное	Просо шелушенное	Сорго	Полба	
			таннин более 0,5%	таннин менее 0,5%	
Аминокислоты усвояемые					
Валин, %	0,58	0,50	0,44	0,43	0,53
Гистидин, %	0,27	0,23	0,22	0,21	0,27
Глицин, %	0,30	0,26	0,24	0,23	0,48
Изолейцин, %	0,48	0,42	0,49	0,48	0,48
Лейцин, %	1,25	1,10	1,32	1,30	0,87
Фенилаланин, %	0,60	0,53	0,43	0,42	0,59
Тирозин, %	0,38	0,34	0,25	0,24	0,35
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,06	0,05	0,05	0,05	0,41
Фосфор общий, %	0,30	0,28	0,28	0,28	0,31
Фосфор доступный, %	0,12	0,11	0,11	0,11	0,13
Калий, %	0,40	0,40	0,35	0,35	0,40
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,03	0,02	0,08	0,08	0,06
DEB, мгЭкв/100 г	10,72	11,00	8,03	8,03	9,87

Таблица П. 20

Зерновые культуры (окончание)

Показатель	Пайза	Амарант багряный	Амарант аргентинский
Обменная энергия, ккал/100 г	280,00	270,00	265,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,72	11,30	11,10
Сухое вещество, %	89,00	90,00	90,00
Сырой протеин, %	13,60	18,50	14,41
Сырой жир, %	5,30	5,50	1,90
Линолевая кислота, %	2,60	0,03	0,03
Сырая клетчатка, %	10,70	4,80	4,48
Сырая зола, %	3,00	3,50	3,70
БЭВ, %	56,40	57,70	65,51
Крахмал, %	38,00	–	–
Сахар, %	1,73	–	–
Безазотистый остаток, %	27,37	62,50	69,99

Окончание табл. П. 20

Показатель	Пайза	Амарант багряный	Амарант аргентинский
Аминокислоты, валовое содержание			
Лизин, %	0,20	0,87	0,83
Метионин, %	0,33	0,32	0,35
Метионин+цистин, %	0,52	0,62	0,54
Треонин, %	0,42	0,64	0,63
Триптофан, %	0,16	0,21	0,21
Аргинин, %	0,44	1,64	1,36
Валин, %	0,66	0,77	0,70
Гистидин, %	0,28	0,54	0,49
Глицин, %	0,31	1,32	1,21
Изолейцин, %	0,53	0,62	0,59
Лейцин, %	1,20	0,99	0,89
Фенилаланин, %	0,73	0,70	0,67
Тирозин, %	0,47	0,57	0,54
Аминокислоты усвояемые			
Лизин, %	0,14	0,67	0,72
Метионин, %	0,26	0,28	0,31
Метионин + цистин, %	0,45	0,53	0,46
Треонин, %	0,28	0,14	0,43
Триптофан, %	0,10	0,18	0,18
Аргинин, %	0,35	1,33	1,10
Валин, %	0,53	0,62	0,56
Гистидин, %	0,21	0,44	0,40
Глицин, %	0,25	1,06	0,97
Изолейцин, %	0,40	0,50	).48
Лейцин, %	0,95	0,79	0,71
Фенилаланин, %	0,58	0,58	0,54
Тирозин, %	0,36	0,47	0,42
Минеральные вещества			
Кальций, %	0,07	0,17	0,30
Фосфор общий, %	0,44	0,48	0,55
Фосфор доступный, %	0,17	0,19	0,22
Калий, %	0,40	0,40	0,40
Натрий, %	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,05	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	10,15	10,15	10,15

Таблица П. 21

Продукты переработки зерна

Показатель	Отруби				Мука ячменная
	пшеничные	ржаные	рисовые	кукурузные	
Обменная энергия, ккал/100 г	172,00	171,00	151,00	198,00	245,00
Обменная энергия, МДж/кг	7,20	7,16	6,32	8,29	10,26
Сухое вещество, %	87,00	87,00	88,00	86,00	88,00
Сырой протеин, %	14,40	14,80	14,00	10,00	12,10
Сырой жир, %	4,14	3,37	1,00	5,60	2,10
Линолевая кислота, %	1,77	1,51	0,37	3,28	1,01
Сырая клетчатка, %	9,62	7,08	13,00	8,50	3,10
Сырая зола, %	4,67	4,80	12,00	2,00	3,10
БЭВ, %	54,17	56,95	48,00	59,90	67,60
Крахмал, %	40,32	42,70	41,50	47,70	48,50
Сахар, %	4,70	1,20	1,80	3,70	2,15
Безазотистый остаток, %	18,77	20,13	17,70	17,00	20,05
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,51	0,54	0,64	0,31	0,45
Метионин, %	0,15	0,16	0,16	0,18	0,23
Метионин+цистин, %	0,34	0,37	0,37	0,30	0,39
Треонин, %	0,31	0,59	0,50	0,35	0,40
Триптофан, %	0,19	0,10	0,14	0,09	0,16
Аргинин, %	0,81	0,61	0,53	0,48	0,58
Валин, %	0,71	0,59	0,60	0,46	0,63
Гистидин, %	0,35	0,27	0,30	0,23	0,26
Глицин, %	0,69	0,66	1,00	0,37	0,47
Изолейцин, %	0,59	0,58	0,40	0,37	0,50
Лейцин, %	0,86	0,78	0,80	0,92	0,80
Фенилаланин, %	0,47	0,44	0,40	0,37	0,58
Тирозин, %	0,36	0,35	0,40	0,40	0,35
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,37	0,38	0,49	0,22	0,39
Метионин, %	0,11	0,11	0,11	0,14	0,18
Метионин+цистин, %	0,25	0,26	0,26	0,25	0,32
Треонин, %	0,23	0,42	0,35	0,27	0,36
Триптофан, %	0,11	0,06	0,12	0,07	0,12
Аргинин, %	0,67	0,46	0,49	0,40	0,46
Валин, %	0,54	0,42	0,45	0,35	0,48

Окончание табл. П. 21

Показатель	Отруби				Мука ячменная
	пшеничные	ржаные	рисовые	кукурузные	
Аминокислоты усвояемые					
Гистидин, %	0,28	0,19	0,25	0,17	0,22
Глицин, %	0,51	0,50	0,68	0,28	0,38
Изолейцин, %	0,46	0,44	0,30	0,27	0,40
Лейцин, %	0,68	0,56	0,59	0,69	0,68
Фенилаланин, %	0,40	0,32	0,30	0,29	0,50
Тирозин, %	0,27	0,24	0,29	0,28	0,29
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,14	0,11	0,1	0,3	0,07
Фосфор общий, %	1,08	0,7	1,4	0,5	0,34
Фосфор доступный, %	0,42	0,28	0,56	0,2	0,13
Калий, %	1,25	1,25	1,35	0,50	0,10
Натрий, %	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Хлор, %	0,08	0,15	0,08	0,07	0,15
DEB, мгЭкв/100 г	31,54	29,57	34,10	12,59	0,08

Таблица П. 22

Продукты переработки зерна (продолжение)

Показатель	Мука овсяная	Мука пшеничная	Мучка гороховая	Мучка пшеничная	Мучка ячменная
Обменная энергия, ккал/100 г	237,00	295,00	240,00	257,00	240,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,92	12,35	10,05	10,76	10,05
Сухое вещество, %	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00
Сырой протеин, %	12,60	11,60	22,20	14,20	12,00
Сырой жир, %	4,31	1,50	1,80	3,00	3,00
Линолевая кислота, %	1,57	0,47	0,95	0,93	0,90
Сырая клетчатка, %	2,20	2,00	7,30	4,00	7,60
Сырая зола, %	1,60	1,60	3,60	2,30	4,20
БЭВ, %	67,29	71,30	53,10	64,50	61,40
Крахмал, %	32,00	55,55	46,32	50,20	46,70
Сахар, %	2,93	2,15	4,18	1,95	1,92
Безазотистый остаток, %	34,56	15,60	9,90	16,35	20,18

Окончание табл. П. 22

Показатель	Мука овсяная	Мука пшеничная	Мучка гороховая	Мучка пшеничная	Мучка ячменная
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,45	0,39	1,35	0,48	0,44
Метионин, %	0,17	0,22	0,37	0,21	0,15
Метионин+цистин, %	0,38	0,57	0,75	0,40	0,33
Треонин, %	0,42	0,43	0,76	0,49	0,36
Триптофан, %	0,16	0,16	0,23	0,18	0,15
Аргинин, %	0,57	0,63	1,34	0,82	0,58
Валин, %	0,59	0,62	1,05	0,82	0,65
Гистидин, %	0,18	0,38	0,43	0,36	0,29
Глицин, %	0,45	0,62	1,12	0,62	0,48
Изолейцин, %	0,49	0,59	1,53	0,61	0,58
Лейцин, %	0,78	0,95	1,55	0,99	0,78
Фенилаланин, %	0,60	0,64	0,81	0,65	0,55
Тирозин, %	0,65	0,43	0,49	0,46	0,35
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,35	0,31	1,09	0,35	0,38
Метионин, %	0,14	0,19	0,24	0,17	0,12
Метионин+цистин, %	0,33	0,48	0,56	0,31	0,25
Треонин, %	0,35	0,35	0,64	0,38	0,30
Триптофан, %	0,11	0,13	0,18	0,14	0,10
Аргинин, %	0,47	0,62	1,14	0,69	0,32
Валин, %	0,48	0,52	0,89	0,62	0,48
Гистидин, %	0,22	0,27	0,31	0,29	0,50
Глицин, %	0,40	0,48	0,83	0,51	0,23
Изолейцин, %	0,41	0,48	1,24	0,47	0,42
Лейцин, %	0,68	0,77	1,27	0,77	0,69
Фенилаланин, %	0,50	0,59	0,57	0,55	0,50
Тирозин, %	0,52	0,38	0,34	0,36	0,30
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,11	0,05	0,12	0,07	0,11
Фосфор общий, %	0,28	0,4	0,43	0,3	0,37
Фосфор доступный, %	0,11	0,16	0,17	0,12	0,15
Калий, %	0,10	0,40	0,60	0,40	0,50
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
Хлор, %	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
DEB, мгЭкв/100 г	2,46	10,15	15,28	10,31	13,30

Таблица П. 23

Продукты переработки зерна (продолжение)

Показатель	Мучка кукурузная	Мучка рисовая	Мучка просяная	Мучка овсяная	Мучка ржаная
Обменная энергия, ккал/100 г	260,00	240,00	240,00	237,00	205,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,89	10,05	10,05	9,92	8,58
Сухое вещество, %	88,00	89,00	88,00	88,00	88,00
Сырой протеин, %	9,30	9,50	12,10	11,60	13,10
Сырой жир, %	5,30	2,50	5,10	4,20	3,90
Линолевая кислота, %	1,69	0,93	1,98	1,60	0,99
Сырая клетчатка, %	3,00	12,70	11,30	13,20	5,20
Сырая зола, %	1,80	8,70	4,70	4,00	2,50
БЭВ, %	64,80	55,60	54,80	55,00	63,30
Крахмал, %	55,14	41,70	37,00	30,70	48,80
Сахар, %	1,97	1,86	1,68	2,40	1,41
Безазотистый остаток, %	14,49	24,74	27,42	35,10	18,29
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,26	0,35	0,38	0,36	0,44
Метионин, %	0,17	0,18	0,25	0,15	0,21
Метионин+цистин, %	0,31	0,34	0,35	0,30	0,46
Треонин, %	0,33	0,28	0,45	0,30	0,37
Триптофан, %	0,09	0,10	0,15	0,14	0,13
Аргинин, %	0,44	0,47	0,43	0,67	0,46
Валин, %	0,41	0,73	–	0,53	–
Гистидин, %	0,27	0,20	–	0,35	–
Глицин, %	0,43	0,70	–	0,32	–
Изолейцин, %	0,50	0,30	–	0,65	–
Лейцин, %	1,02	0,70	–	0,65	–
Фенилаланин, %	0,40	0,40	–	0,48	–
Тирозин, %	0,31	0,50	–	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,23	0,29	0,22	0,28	0,30
Метионин, %	0,13	0,14	0,19	0,11	0,12
Метионин+цистин, %	0,24	0,28	0,28	0,24	0,25
Треонин, %	0,29	0,22	0,33	0,25	0,28
Триптофан, %	0,08	0,06	0,10	0,11	0,07
Аргинин, %	0,39	0,40	0,33	0,55	0,35

Окончание табл. П. 23

Показатель	Мучка кукурузная	Мучка рисовая	Мучка просяная	Мучка овсяная	Мучка ржаная
Аминокислоты усвояемые					
Валин, %	0,35	0,52	–	–	–
Гистидин, %	0,25	0,16	–	–	–
Глицин, %	0,37	0,56	–	–	–
Изолейцин, %	0,46	0,23	–	–	–
Лейцин, %	0,91	0,52	–	–	–
Фенилаланин, %	0,37	0,30	–	–	–
Тирозин, %	0,27	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,04	0,24	0,14	0,16	0,07
Фосфор общий, %	0,3	0,43	0,4	0,38	0,41
Фосфор доступный, %	0,12	0,17	0,16	0,15	0,16
Калий, %	0,30	0,35	0,50	0,50	0,50
Натрий, %	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03
Хлор, %	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	7,74	9,02	12,72	12,87	12,72

Таблица П. 24

Продукты переработки зерна (продолжение)

Показатель	Мучка гречневая	Зародыш пшеничный	Жмых зародыша пшеницы	Зародыш кукурузный	Кукурузная сечка
Обменная энергия, ккал/100 г	230,00	331,00	345,00	518,00	190,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,63	13,86	14,42	21,69	7,95
Сухое вещество, %	88,00	87,00	90,00	89,00	88,00
Сырой протеин, %	11,40	29,90	35,00	11,20	8,70
Сырой жир, %	2,90	10,90	5,06	46,10	3,80
Линолевая кислота, %	0,98	3,41	2,98	20,70	1,71
Сырая клетчатка, %	9,00	3,00	2,00	3,00	2,10
Сырая зола, %	5,70	5,60	5,60	5,00	15,00
БЭВ, %	59,00	37,60	53,34	23,70	58,40
Крахмал, %	–	–	–	8,00	49,63
Сахар, %	–	–	–	–	3,57
Безазотистый остаток, %	68,00	40,60	49,94	18,70	7,30

Окончание табл. П. 24

Показатель	Мучка гречневая	Зародыш пшеничный	Жмых зародыша пшеницы	Зародыш кукурузный	Кукурузная сечка
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,64	1,46	1,78	0,56	0,23
Метионин, %	0,23	0,76	0,71	0,25	0,16
Метионин+цистин, %	0,43	0,83	0,94	0,44	0,35
Треонин, %	0,33	0,90	1,15	0,42	0,37
Триптофан, %	0,17	0,21	0,25	0,22	0,09
Аргинин, %	0,44	1,44	1,69	0,83	0,29
Валин, %	0,43	0,88	–	1,17	–
Гистидин, %	0,27	0,33	–	0,62	–
Глицин, %	0,31	–	–	–	–
Изолейцин, %	0,94	0,66	–	0,81	–
Лейцин, %	0,94	0,97	–	1,49	–
Фенилаланин, %	0,37	0,52	–	0,79	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,56	0,96	1,17	0,37	0,16
Метионин, %	0,18	0,71	0,55	0,21	0,13
Метионин+цистин, %	0,37	0,59	0,80	0,34	0,26
Треонин, %	0,25	0,70	0,89	0,33	0,33
Триптофан, %	0,15	0,17	0,20	0,18	0,05
Аргинин, %	0,38	1,15	1,35	0,79	0,19
Валин, %	–	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,16	0,29	0,26	0,11	0,2
Фосфор общий, %	0,23	0,39	0,35	0,32	0,59
Фосфор доступный, %	0,09	0,15	0,14	0,13	0,24
Калий, %	0,35	0,35	0,35	0,25	0,35
Натрий, %	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03
Хлор, %	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	9,02	9,87	–	7,18	8,87

Таблица П. 25

Продукты переработки зерна (окончание)

Показатель	Отходы крупяного производства (кукурузы)
Обменная энергия, ккал/100 г	289,00
Обменная энергия, МДж/кг	12,10
Сухое вещество, %	90,00
Сырой протеин, %	10,40
Сырой жир, %	8,00
Линолевая кислота, %	3,28
Сырая клетчатка, %	5,00
Сырая зола, %	5,00
БЭВ, %	61,60
Крахмал, %	48,71
Сахар, %	3,50
Безазотистый остаток, %	14,39
Аминокислоты, валовое содержание	
Лизин, %	0,40
Метионин, %	0,13
Метионин+цистин, %	0,26
Треонин, %	0,40
Триптофан, %	0,10
Аргинин, %	0,47
Валин, %	–
Гистидин, %	–
Глицин, %	–
Изолейцин, %	–
Лейцин, %	–
Фенилаланин, %	–
Тирозин, %	–
Аминокислоты усвояемые	
Лизин, %	0,32
Метионин, %	0,11
Метионин+цистин, %	0,22
Треонин, %	0,32
Триптофан, %	0,08
Аргинин, %	0,4

Окончание табл. П. 25

Показатель	Отходы крупяного производства (кукурузы)
Аминокислоты усвояемые	
Валин, %	–
Гистидин, %	–
Глицин, %	–
Изолейцин, %	–
Лейцин, %	–
Фенилаланин, %	–
Тирозин, %	–
Минеральные вещества	
Кальций, %	0,5
Фосфор общий, %	0,52
Фосфор доступный, %	0,21
Калий, %	0,25
Натрий, %	0,08
Хлор, %	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	8,48

Таблица П. 26

Корма травяные, искусственно высушенные

Показатель	Травяная мука люцерновая, сырой протеин, %			
	14	16	18	20
Обменная энергия, ккал/100 г	125,00	130,00	135,00	140,00
Обменная энергия, МДж/кг	5,24	5,45	5,66	5,86
Сухое вещество, %	90,00	90,00	90,00	90,00
Сырой протеин, %	14,00	16,00	18,00	20,00
Сырой жир, %	0,70	1,00	1,00	1,00
Линолевая кислота, %	0,40	0,47	0,47	0,47
Сырая клетчатка, %	27,10	24,00	22,00	20,20
Сырая зола, %	10,20	9,50	9,00	8,50
БЭВ, %	38,00	39,50	40,00	40,30
Крахмал, %	2,73	2,83	2,87	2,89
Сахар, %	4,20	4,36	4,42	4,45
Безазотистый остаток, %	58,17	56,31	54,71	53,16

Окончание табл. П. 26

Показатель	Травяная мука люцерновая, сырой протеин, %			
	14	16	18	20
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	0,58	0,68	0,84	0,94
Метионин, %	0,16	0,17	0,29	0,30
Метионин+цистин, %	0,24	0,32	0,46	0,52
Треонин, %	0,60	0,67	0,75	0,82
Триптофан, %	0,21	0,24	0,29	0,31
Аргинин, %	0,64	0,72	0,83	0,90
Валин, %	0,68	0,76	0,88	0,97
Гистидин, %	0,26	0,29	0,34	0,37
Глицин, %	0,65	0,74	0,85	0,94
Изолейцин, %	0,59	0,66	0,76	0,84
Лейцин, %	0,94	1,06	1,22	1,35
Фенилаланин, %	0,60	0,68	0,78	0,87
Тирозин, %	0,49	0,55	0,64	0,70
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	0,34	0,39	0,49	0,54
Метионин, %	0,11	0,12	0,20	0,21
Метионин+цистин, %	0,14	0,18	0,26	0,29
Треонин, %	0,38	0,43	0,48	0,52
Триптофан, %	0,12	0,14	0,16	0,18
Аргинин, %	0,43	0,48	0,55	0,60
Валин, %	–	0,54	0,66	0,73
Гистидин, %	–	0,19	0,25	0,28
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	0,50	0,58	0,64
Лейцин, %	–	0,82	0,96	1,07
Фенилаланин, %	–	0,52	0,60	0,67
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	1,12	1,01	0,90	0,87
Фосфор общий, %	0,26	0,26	0,26	0,26
Фосфор доступный, %	0,10	0,10	0,10	0,10
Калий, %	1,90	1,90	1,90	1,90
Натрий, %	0,07	0,07	0,07	0,07
Хлор, %	0,05	0,05	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	50,35	50,35	50,35	50,35

Таблица П. 27

Корма травяные, искусственно высушенные (продолжение)

Показатель	Мука травяная горохо-овсяной смеси	Мука травяная листовой массы клевера	Мука и крупка фукуса пузырчатого	Мука и крупка ламинарии сахаристой	Мука и крупка ламинарии пальчато-рассеченной
Обменная энергия, ккал/100 г	130,00	140,00	65,00	71,50	71,00
Обменная энергия, МДж/кг	5,45	5,86	2,72	2,99	2,97
Сухое вещество, %	95,00	95,00	83,10	81,50	84,50
Сырой протеин, %	17,80	23,30	9,10	11,70	8,20
Сырой жир, %	1,50	1,00	2,60	0,30	0,30
Линолевая кислота, %	0,47	0,48	–	–	–
Сырая клетчатка, %	26,00	17,80	7,40	4,60	7,10
Сырая зола, %	10,90	8,90	15,40	16,70	23,50
БЭВ, %	38,80	44,00	48,60	48,20	45,40
Крахмал, %	7,32	2,20	–	–	–
Сахар, %	11,75	2,00	–	–	–
Безазотистый остаток, %	45,73	57,60	56,00	52,80	52,50
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,57	0,74	0,5	0,4	–
Метионин, %	0,30	0,32	0,3	0,2	–
Метионин+цистин, %	0,50	0,59	–	–	–
Треонин, %	0,73	0,81	0,3	0,4	–
Триптофан, %	0,23	0,30	–	0,04	–
Аргинин, %	0,81	0,93	0,6	0,3	–
Валин, %	–	–	2,31	–	–
Гистидин, %	–	–	1,38	–	–
Глицин, %	–	–	2,22	–	–
Изолейцин, %	–	–	1,47	–	–
Лейцин, %	–	–	2,56	–	–
Фенилаланин, %	–	–	1,17	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,34	0,56	–	–	–
Метионин, %	0,21	0,26	–	–	–
Метионин+цистин, %	0,28	0,31	–	–	–
Треонин, %	0,50	0,58	–	–	–
Триптофан, %	0,13	0,22	–	–	–

Окончание табл. П. 27

Показатель	Мука травяная горохо-овсяной смеси	Мука травяная листовой массы клевера	Мука и крупка фукуса пузырчатого	Мука и крупка ламинарии сахаристой	Мука и крупка ламинарии пальчато-рассеченной
Аминокислоты усвояемые					
Аргинин, %	0,56	0,75	–	–	–
Валин, %	–	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,74	0,90	1,45	1,45	1,45
Фосфор общий, %	0,54	0,27	0,6	0,6	0,6
Фосфор доступный, %	0,09	0,10	0,24	0,24	0,24
Калий, %	2,08	1,90	2,3	2,3	2,3
Натрий, %	0,04	0,07	1,4	1,4	1,4
Хлор, %	0,05	0,05	1,9	1,9	1,9
DEB, мгЭкв/100 г	53,66	50,35	66,32	66,32	66,32

Таблица П. 28

Зернобобовые культуры и продукты их переработки

Показатель	Люпин кормовой	Бобы кормовые	Вика яровая	Нут
Обменная энергия, ккал/100 г	230,00	237,00	241,00	241,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,63	9,92	10,09	10,09
Сухое вещество, %	87,00	87,00	86,00	86,00
Сырой протеин, %	32,00	25,00	24,10	22,60
Сырой жир, %	3,70	1,50	1,50	1,70
Линолевая кислота, %	1,47	0,45	0,45	0,41
Сырая клетчатка, %	13,50	6,73	5,60	2,50
Сырая зола, %	3,25	3,27	3,40	2,40
БЭВ, %	34,55	50,50	51,40	56,80
Крахмал, %	26,50	41,24	38,30	40,20
Сахар, %	2,40	3,80	3,53	3,70
Безазотистый остаток, %	19,15	12,19	15,17	15,40

Окончание табл. П. 28

Показатель	Люпин кормовой	Бобы кормовые	Вика яровая	Нут
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	1,45	1,40	1,31	1,42
Метионин, %	0,33	0,24	0,27	0,40
Метионин+цистин, %	0,74	0,53	0,49	0,59
Треонин, %	0,90	0,90	0,76	1,06
Триптофан, %	0,21	0,28	0,24	0,17
Аргинин, %	3,03	2,00	1,56	2,16
Валин, %	1,13	1,50	0,76	–
Гистидин, %	0,96	0,74	0,65	0,55
Глицин, %	0,94	1,04	0,95	0,72
Изолейцин, %	1,50	1,50	1,15	2,88
Лейцин, %	1,82	2,40	1,14	2,88
Фенилаланин, %	1,37	1,53	0,86	0,95
Тирозин, %	1,43	0,84	0,55	–
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	1,10	1,09	1,02	1,10
Метионин, %	0,27	0,18	0,20	0,30
Метионин+цистин, %	0,53	0,41	0,37	0,45
Треонин, %	0,73	0,76	0,70	0,84
Триптофан, %	0,16	0,22	0,12	0,14
Аргинин, %	2,42	1,64	1,33	1,85
Валин, %	0,90	–	–	–
Гистидин, %	0,86	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	1,38	–	–	–
Лейцин, %	1,69	–	–	–
Фенилаланин, %	1,21	–	–	0,83
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,26	0,11	0,15	0,07
Фосфор общий, %	0,46	0,5	0,39	0,3
Фосфор доступный, %	0,11	0,15	0,12	0,09
Калий, %	0,90	1,20	0,95	0,90
Натрий, %	0,03	0,02	0,03	0,03
Хлор, %	0,05	0,07	0,08	0,08
DEB, мгЭкв/100 г	22,97	29,67	23,41	22,13

Таблица П. 29

Зернобобовые культуры и продукты их переработки (продолжение)

Показатель	Чина	Чечевица	Горох	Горох экструдированный
Обменная энергия, ккал/100 г	244,00	248,00	247,00	267,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,22	10,38	10,34	11,18
Сухое вещество, %	86,00	86,00	87,00	88,00
Сырой протеин, %	25,90	25,20	21,30	21,30
Сырой жир, %	1,10	1,30	1,50	1,50
Линолевая кислота, %	0,41	0,48	0,56	0,56
Сырая клетчатка, %	5,70	4,30	5,80	5,80
Сырая зола, %	2,70	3,10	3,10	3,10
БЭВ, %	50,60	52,10	55,30	56,30
Крахмал, %	43,27	44,60	47,40	28,94
Сахар, %	5,23	5,38	5,70	8,72
Безазотистый остаток, %	7,80	6,42	8,00	24,44
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	1,67	1,51	1,53	1,53
Метионин, %	0,24	0,28	0,22	0,22
Метионин+цистин, %	0,44	0,41	0,47	0,47
Треонин, %	1,06	0,93	0,81	0,81
Триптофан, %	0,22	0,14	0,17	0,17
Аргинин, %	2,05	1,93	1,53	1,53
Валин, %	1,13	1,12	1,00	1,00
Гистидин, %	0,57	0,82	0,70	0,70
Глицин, %	0,73	0,83	0,80	0,80
Изолейцин, %	1,43	1,29	1,00	1,00
Лейцин, %	0,42	1,49	1,01	1,01
Фенилаланин, %	0,90	0,90	0,93	0,93
Тирозин, %	–	0,48	0,51	0,51
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	1,30	1,18	1,25	1,25
Метионин, %	0,18	0,21	0,17	0,17
Метионин+цистин, %	0,33	0,31	0,38	0,38
Треонин, %	0,84	0,84	0,64	0,64
Триптофан, %	0,17	0,11	0,13	0,13
Аргинин, %	1,74	1,71	1,35	1,35

Окончание табл. П. 29

Показатель	Чина	Чечевица	Горох	Горох экструдированный
Аминокислоты усвояемые				
Валин, %	0,99	0,99	0,88	0,88
Гистидин, %	–	0,58	0,55	0,55
Глицин, %	–	0,65	0,63	0,63
Изолейцин, %	–	0,88	0,79	0,79
Лейцин, %	–	2,03	0,80	0,80
Фенилаланин, %	0,78	0,78	0,81	0,81
Тирозин, %	–	0,40	0,45	0,45
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,15	0,12	0,13	0,13
Фосфор общий, %	0,5	0,35	0,38	0,38
Фосфор доступный, %	0,11	0,08	0,14	0,15
Калий, %	0,80	0,90	1,02	1,02
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,04	0,04	0,04	0,04
DEB, мгЭкв/100 г	20,69	23,25	26,33	26,33

Таблица П.30

Зернобобовые культуры и продукты их переработки (продолжение)

Показатель	Соевая крупа полножирная инактивированная	Соя полножирная экструдированная: сырой протеин, %		Соя тостированная: сырой протеин, %	
		34	37	34	37
Обменная энергия, Ккал/100 г	365,00	325,00	350,00	330,00	355,00
Обменная энергия, МДж/кг	15,28	13,61	14,65	13,82	14,86
Сухое вещество, %	93,00	88,00	88,00	86,00	86,00
Сырой протеин, %	38,50	34,00	37,00	34,00	37,00
Сырой жир, %	19,40	16,60	18,50	16,60	18,50
Линолевая кислота, %	9,64	8,25	9,20	8,25	9,20
Сырая клетчатка, %	5,50	7,00	5,50	7,00	5,50
Сырая зола, %	4,00	4,20	4,00	4,20	4,00
БЭВ, %	25,60	26,20	23,00	24,20	21,00
Крахмал, %	1,16	2,56	2,24	2,36	2,05
Сахар, %	3,86	9,21	0,08	8,50	7,38
Безазотистый остаток, %	26,08	21,43	26,18	20,34	17,07

Окончание табл. П. 30

Показатель	Соевая крупа полножирная инактивированная	Соя полножирная экструдированная: сырой протеин, %		Соя тостированная: сырой протеин, %	
		34	37	34	37
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	2,33	2,10	2,19	2,10	2,19
Метионин, %	0,51	0,44	0,48	0,44	0,48
Метионин+цистин, %	1,08	0,98	0,99	0,98	0,99
Треонин, %	1,56	1,37	1,49	1,37	1,49
Триптофан, %	0,42	0,37	0,40	0,37	0,40
Аргинин, %	3,03	2,62	2,85	2,62	2,85
Валин, %	–	1,83	1,99	1,80	1,96
Гистидин, %	–	0,95	1,03	0,80	0,87
Глицин, %	–	1,26	1,37	1,26	1,37
Изолейцин, %	–	1,71	1,86	1,76	1,91
Лейцин, %	–	1,77	1,92	2,62	2,85
Фенилаланин, %	–	1,30	1,41	1,70	1,85
Тирозин, %	–	1,35	1,46	1,20	1,30
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,94	1,72	1,87	1,72	1,87
Метионин, %	0,47	0,37	0,40	0,37	0,40
Метионин+цистин, %	0,85	0,72	0,78	0,72	0,78
Треонин, %	1,26	1,10	1,20	1,10	1,20
Триптофан, %	0,35	0,30	0,33	0,30	0,33
Аргинин, %	2,32	2,01	2,18	2,01	2,18
Валин, %	–	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,2	0,22	0,22	0,22	0,22
Фосфор общий, %	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Фосфор доступный, %	0,19	0,26	0,16	0,16	0,16
Калий, %	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Натрий, %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
DEB, мгЭкв/100 г	38,92	38,92	38,92	38,92	38,92

Таблица П. 31

Зернобобовые культуры и продукты их переработки (продолжение)

Показатель	Некондиционные семена сои	Соевая оболочка	Соевый сухой остаток	Соевая меласса	Соевый побочный продукт
Обменная энергия, ккал/100 г	286,00	130,00	155,00	200,00	188,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,97	5,44	6,49	8,37	7,87
Сухое вещество, %	88,00	87,00	85,00	75,00	85,00
Сырой протеин, %	25,00	10,00	20,00	2,00	17,32
Сырой жир, %	15,00	2,20	1,00	–	5,26
Линолевая кислота, %	7,00	–	–	–	2,00
Сырая клетчатка, %	9,50	40,00	20,00	–	21,31
Сырая зола, %	4,90	4,10	2,70	2,00	3,68
БЭВ, %	32,60	30,70	41,30	71,00	37,82
Крахмал, %	1,50	–	–	–	0,43
Сахар, %	5,00	–	1,00	55,00	5,64
Безазотистый остаток, %	36,60	70,70	60,30	16,00	52,67
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	1,41	0,58	1,17	0,12	0,99
Метионин, %	0,40	0,13	0,25	–	0,24
Метионин+цистин, %	0,79	0,28	0,55	–	0,50
Треонин, %	1,06	0,38	0,77	–	0,69
Триптофан, %	0,32	0,11	0,22	–	0,20
Аргинин, %	1,57	0,64	1,28	–	1,09
Валин, %	1,41	0,56	1,12	–	–
Гистидин, %	0,63	0,25	0,50	–	–
Глицин, %	0,99	0,40	0,80	–	–
Изолейцин, %	1,38	0,55	1,10	–	–
Лейцин, %	2,05	0,82	1,64	–	–
Фенилаланин, %	1,33	0,53	1,06	–	–
Тирозин, %	0,94	0,38	0,76	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,21	0,30	0,87	–	0,74
Метионин, %	0,36	0,11	0,17	–	0,20
Метионин+цистин, %	0,67	0,19	0,43	–	0,40
Треонин, %	0,86	0,18	0,54	–	0,49
Триптофан, %	0,27	0,08	0,18	–	0,16
Аргинин, %	1,33	0,44	1,02	–	0,87
Валин, %	–	–	–	–	–

Окончание табл. П. 31

Показатель	Некондиционные семена сои	Соевая оболочка	Соевый сухой остаток	Соевая меласса	Соевый побочный продукт
Аминокислоты усвояемые					
Гистидин, %	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,25	0,5	0,6	0,12	0,47
Фосфор общий, %	0,5	0,15	0,45	0,43	0,38
Фосфор доступный, %	0,12	0,02	0,11	0,11	0,10
Калий, %	2,00	2,00	0,20	0,60	0,71
Натрий, %	0,03	–	0,03	0,03	0,02
Хлор, %	0,03	–	0,03	0,03	0,02
DEB, мгЭкв/100 г	51,74	51,28	5,59	15,84	18,51

Таблица П.32

Технические, масличные культуры и продукты их переработки

Показатель	Ядра подсолнечника	Подсолнечные семена с лузгой	Рапс		Лен масличный
			озимый	яровой (каноловый)	
Обменная энергия, ккал/100 г	541,00	447	340,00	340,00	349,00
Обменная энергия, МДж/кг	22,65	18,71	14,24	14,24	14,61
Сухое вещество, %	94,00	88	91,00	91,00	90,00
Сырой протеин, %	27,00	15	23,30	23,30	22,00
Сырой жир, %	55,00	37,8	40,10	38,70	37,30
Линолевая кислота, %	50,06	12,7	0,62	0,95	14,90
Сырая клетчатка, %	1,50	13,3	4,10	3,80	7,00
Сырая зола, %	1,40	6,9	4,80	4,90	4,50
БЭВ, %	9,10	15	18,70	21,00	19,20
Крахмал, %	–	–	–	–	1,22
Сахар, %	–	–	–	–	2,20
Безазотистый остаток, %	10,60	28,3	22,80	24,10	22,78

Окончание табл. П. 32

Показатель	Ядра подсолнечника	Подсолнечные семена с лузгой	Рапс		Лен масличный
			озимый	яровой (каноловый)	
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	0,62	0,54	1,24	1,24	0,44
Метионин, %	0,40	0,41	0,60	0,60	0,51
Метионин+цистин, %	0,53	0,57	1,32	1,32	0,93
Треонин, %	0,58	0,45	1,10	1,10	0,88
Триптофан, %	0,20	0,26	0,19	0,19	0,34
Аргинин, %	2,30	2,3	1,5	1,5	2,05
Валин, %	0,95	0,53	1,23	–	–
Гистидин, %	0,58	0,32	0,89	–	–
Глицин, %	1,03	0,57	0,92	–	–
Изолейцин, %	1,87	1,04	1,00	–	–
Лейцин, %	1,87	1,04	1,79	–	–
Фенилаланин, %	0,99	0,55	1,05	–	–
Тирозин, %	0,61	0,34	0,47	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,52	0,39	0,89	0,94	0,37
Метионин, %	0,36	0,33	0,44	0,47	0,45
Метионин+цистин, %	0,45	0,42	0,94	1,00	0,85
Треонин, %	0,49	0,31	0,83	0,88	0,60
Триптофан, %	0,18	0,21	0,14	0,15	0,30
Аргинин, %	2,14	1,75	1,14	1,2	1,66
Валин, %	–	–	0,98	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	0,83	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,2	0,41	0,51	0,68	0,25
Фосфор общий, %	0,3	0,7	0,59	0,60	0,66
Фосфор доступный, %	0,12	0,20	0,18	0,18	0,20
Калий, %	0,60	1,5	1,32	1,29	0,32
Натрий, %	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03
Хлор, %	0,01	0,31	0,05	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	15,97	31,9	33,74	32,97	8,1

Таблица П. 33

Технические, масличные культуры и продукты их переработки (продолжение)

Показатель	Сафлор	Кунжут	Тапиока	Арахис
Обменная энергия, ккал/100 г	120,00	299,50	220,00	216,00
Обменная энергия, МДж/кг	5,02	12,46	9,21	9,04
Сухое вещество, %	88,00	93,00	89,00	90,00
Сырой протеин, %	23,40	43,80	2,65	50,00
Сырой жир, %	1,40	6,50	0,60	1,50
Линолевая кислота, %	0,70	1,90	0,25	0,70
Сырая клетчатка, %	25,80	7,00	4,10	10,00
Сырая зола, %	7,80	11,50	4,80	5,50
БЭВ, %	29,60	24,20	76,85	23,00
Крахмал, %	–	–	73,20	–
Сахар, %	–	–	6,20	–
Безазотистый остаток, %	55,40	31,20	1,55	33,00
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	1,03	1,26	0,13	1,70
Метионин, %	0,49	1,32	0,03	0,50
Метионин+цистин, %	1,15	1,94	0,05	1,12
Треонин, %	0,85	1,60	0,07	1,28
Триптофан, %	0,37	0,71	0,05	0,50
Аргинин, %	2,21	4,55	0,12	1,05
Валин, %	–	–	0,14	–
Гистидин, %	–	–	0,08	–
Глицин, %	–	–	0,14	–
Изолейцин, %	–	–	0,11	–
Лейцин, %	–	–	0,19	–
Фенилаланин, %	–	–	0,15	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	0,81	–	0,06	1,30
Метионин, %	0,39	–	0,01	0,44
Метионин+цистин, %	0,82	–	0,02	0,90
Треонин, %	0,76	–	0,05	1,09
Триптофан, %	0,19	–	0,04	0,40
Аргинин, %	1,88	–	0,09	0,87

Окончание табл. П. 33

Показатель	Сафлор	Кунжут	Тапиока	Арахис
Аминокислоты усвояемые				
Валин, %	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,34	2,01	0,06	0,1
Фосфор общий, %	0,46	1,20	0,13	0,6
Фосфор доступный, %	0,18	0,40	0,05	0,06
Калий, %	0,76	1,25	0,45	1,15
Натрий, %	0,05	0,05	0,04	0,02
Хлор, %	0,08	0,07	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	19,41	32,25	11,87	28,95

Таблица П. 34

Технические, масличные культуры и продукты их переработки (продолжение)

Показатель	Шрот соевый, сырой протеин, %			Шрот соевый из семян без оболочек, СП 48%
	40–44	44–46	более 46	
Обменная энергия, ккал/100 г	230,00	248,00	258,00	263,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,63	10,38	10,80	11,01
Сухое вещество, %	91,00	91,00	91,00	91,00
Сырой протеин, %	40,00	44,00	48,00	48,00
Сырой жир, %	1,20	1,30	1,40	1,40
Линолевая кислота, %	0,54	0,60	0,69	0,69
Сырая клетчатка, %	10,60	7,30	6,50	3,40
Сырая зола, %	7,00	6,60	6,20	5,20
БЭВ, %	32,20	31,80	28,90	33,00
Крахмал, %	1,45	1,44	1,03	1,49
Сахар, %	4,86	4,80	4,36	4,98
Безазотистый остаток, %	36,49	32,86	30,01	29,93

Окончание табл. П. 34

Показатель	Шрот соевый, сырой протеин, %			Шрот соевый из семян без оболочек, СП 48%
	40–44	44–46	более 46	
Аминокислоты валовое содержание				
Лизин, %	2,58	2,84	3,1	3,1
Метионин, %	0,57	0,63	0,69	0,69
Метионин+цистин, %	1,17	1,29	1,41	1,41
Треонин, %	1,6	1,76	1,92	1,92
Триптофан, %	0,56	0,62	0,67	0,67
Аргинин, %	2,92	3,22	3,51	3,57
Валин, %	1,88	2,05	2,21	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	1,78	1,93	2,08	–
Лейцин, %	2,60	2,84	3,09	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	2,24	2,47	2,7	2,7
Метионин, %	0,49	0,54	0,59	0,59
Метионин+цистин, %	0,99	1,09	1,19	1,19
Треонин, %	1,34	1,48	1,61	1,61
Триптофан, %	0,46	0,51	0,56	0,56
Аргинин, %	2,39	2,64	2,88	2,88
Валин, %	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,37	0,36	0,34	0,34
Фосфор общий, %	0,65	0,65	0,65	0,65
Фосфор доступный, %	0,14	0,14	0,14	0,14
Калий, %	2,00	2,00	2,00	2,00
Натрий, %	0,05	0,05	0,05	0,05
Хлор, %	0,05	0,05	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	52,05	52,05	52,05	52,05

Таблица П. 35

Жмыхи и шроты

Показатель	Жмых соевый	Жмых подсолнечный, сырой протеин, %		
		менее 30	30–34	более 34
Обменная энергия, ккал/100 г	260,00	217,00	238,00	245,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,89	9,09	9,96	10,26
Сухое вещество, %	91,00	92,00	92,00	92,00
Сырой протеин, %	36,00	28,00	32,00	36,00
Сырой жир, %	5,80	11,50	18,50	18,50
Линолевая кислота, %	2,88	6,76	10,88	10,88
Сырая клетчатка, %	7,30	25,00	19,00	17,00
Сырая зола, %	6,00	7,60	7,20	7,00
БЭВ, %	35,90	19,90	15,30	13,50
Крахмал, %	1,63	2,25	1,73	1,53
Сахар, %	5,41	5,64	4,33	3,82
Безазотистый остаток, %	36,16	37,01	28,24	25,15
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	2,26	1,04	1,16	1,27
Метионин, %	0,45	0,65	0,74	0,83
Метионин+цистин, %	0,94	1,16	1,32	1,45
Треонин, %	1,51	1,06	1,21	1,34
Триптофан, %	0,55	0,33	0,48	0,49
Аргинин, %	2,60	2,25	2,55	3,00
Валин, %	2,13	1,49	1,72	1,90
Гистидин, %	0,96	0,82	0,94	1,06
Глицин, %	–	1,87	2,15	2,42
Изолейцин, %	2,93	1,30	1,49	1,68
Лейцин, %	2,93	1,30	1,49	1,68
Фенилаланин, %	2,21	1,24	1,43	1,61
Тирозин, %	–	0,82	0,94	1,06
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	2,01	0,77	0,86	0,94
Метионин, %	0,39	0,54	0,62	0,69
Метионин+цистин, %	0,80	0,95	1,08	1,20
Треонин, %	1,28	0,76	0,96	0,99
Триптофан, %	0,46	0,30	0,35	0,36
Аргинин, %	2,18	1,80	2,39	2,40

Окончание табл. П. 35

Показатель	Жмых соевый	Жмых подсолнечный, сырой протеин, %		
		менее 30	30–34	более 34
Аминокислоты усвояемые				
Валин, %	1,94	1,28	1,48	1,66
Гистидин, %	0,90	0,71	0,82	0,93
Глицин, %	–	1,49	1,72	1,93
Изолейцин, %	2,72	1,17	1,34	1,51
Лейцин, %	2,75	1,18	1,36	1,44
Фенилаланин, %	1,97	1,15	1,32	1,49
Тирозин, %	–	0,87	0,95	1,02
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,34	0,35	0,33	0,31
Фосфор общий, %	0,65	0,65	0,65	0,65
Фосфор доступный, %	0,14	0,16	0,16	0,16
Калий, %	2,00	1,10	1,10	1,10
Натрий, %	0,05	0,09	0,09	0,09
Хлор, %	0,05	0,11	0,11	0,11
DEB, мгЭкв/100 г	52,05	29,02	29,02	29,02

Таблица П. 36

Жмыхи и шроты (продолжение)

Показатель	Шрот подсолнечный, сырой протеин, %	Жмых льняной			Шрот льняной
		менее 34	34–36	более 36	
Обменная энергия, ккал/100 г	206,00	209,00	226,00	243,00	225,00
Обменная энергия, МДж/кг	8,62	8,75	9,46	10,17	9,42
Сухое вещество, %	90,00	90,00	90,00	91,00	91,00
Сырой протеин, %	32,00	34,00	38,00	33,30	34,10
Сырой жир, %	1,80	1,70	1,70	6,46	1,70
Линолевая кислота, %	1,10	1,00	1,00	3,59	0,84
Сырая клетчатка, %	19,00	20,00	15,00	9,80	9,53
Сырая зола, %	7,50	7,50	7,20	6,25	6,23
БЭВ, %	29,70	26,80	28,10	35,19	39,44
Крахмал, %	3,71	3,35	3,51	–	2,80
Сахар, %	6,97	6,27	6,57	3,50	5,26
Безазотистый остаток, %	38,02	37,18	33,02	41,49	40,91

Окончание табл. П. 36

Показатель	Шрот подсолнечный, сырой протеин, %	Жмых льняной			Шрот льняной
		менее 34	34–36	более 36	
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	1,07	1,13	1,27	1,24	1,28
Метионин, %	0,74	0,78	0,88	0,56	0,60
Метионин+цистин, %	1,30	1,38	1,54	1,20	1,25
Треонин, %	1,15	1,23	1,37	1,23	1,26
Триптофан, %	0,47	0,41	0,45	0,55	0,52
Аргинин, %	2,49	2,64	2,95	3,00	2,45
Валин, %	1,54	1,64	1,83	1,52	1,8
Гистидин, %	0,66	0,71	0,79	0,88	0,68
Глицин, %	1,16	1,24	1,38	1,69	1,53
Изолейцин, %	0,99	1,06	1,18	1,50	1,80
Лейцин, %	1,78	1,90	2,13	1,70	1,97
Фенилаланин, %	1,37	1,46	1,63	1,35	1,50
Тирозин, %	0,74	0,80	0,89	0,74	0,82
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	0,79	0,84	0,94	0,93	0,96
Метионин, %	0,50	0,53	0,59	0,49	0,50
Метионин+цистин, %	0,83	0,88	0,99	0,84	0,92
Треонин, %	0,81	0,89	0,96	0,81	0,88
Триптофан, %	0,31	0,33	0,37	0,40	0,37
Аргинин, %	1,99	2,11	2,36	1,82	1,87
Валин, %	1,35	1,44	1,61	1,06	1,26
Гистидин, %	0,58	0,62	0,70	0,62	0,49
Глицин, %	0,93	0,94	1,10	1,20	1,07
Изолейцин, %	0,90	0,96	1,08	1,16	1,26
Лейцин, %	1,62	1,73	1,94	1,22	1,39
Фенилаланин, %	1,26	1,35	1,51	1,96	1,05
Тирозин, %	–	–	–	0,52	0,58
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,36	0,36	0,36	0,33	0,35
Фосфор общий, %	0,65	0,65	0,65	0,76	0,77
Фосфор доступный, %	0,16	0,16	0,16	0,23	0,23
Калий, %	1,00	1,00	1,00	1,27	1,27
Натрий, %	0,08	0,08	0,08	0,06	0,08
Хлор, %	0,07	0,07	0,07	0,04	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	27,15	27,15	27,15	34,05	34,63

Таблица П. 37

Жмыхи и шроты (продолжение)

Показатель	Жмых арахисовый	Жмых кориандровый	Жмых рапсовый «00»	Жмых рапсовый «0»	Шрот рапсовый «00»
Обменная энергия, ккал/100 г	245,00	221,00	235,00	235,00	200,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,26	9,25	9,84	9,84	8,37
Сухое вещество, %	90,00	91,00	90,00	90,00	90,00
Сырой протеин, %	48,30	16,60	32,00	32,00	35,50
Сырой жир, %	4,30	21,50	8,75	8,75	2,50
Линолевая кислота, %	1,60	1,00	4,20	4,20	0,03
Сырая клетчатка, %	6,40	26,20	12,00	12,00	12,00
Сырая зола, %	5,50	7,50	6,60	6,60	7,00
БЭВ, %	25,50	19,20	30,65	30,65	33,00
Крахмал, %	–	–	–	–	1,80
Сахар, %	–	–	–	–	9,50
Безазотистый остаток, %	31,90	45,40	42,65	42,65	33,70
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	1,63	0,35	1,62	1,62	2,04
Метионин, %	0,47	0,29	0,79	0,79	0,95
Метионин+цистин, %	1,1	0,53	1,41	1,41	1,64
Треонин, %	1,26	0,40	1,46	1,46	1,65
Триптофан, %	0,48	0,20	0,43	0,43	0,47
Аргинин, %	5,25	1,00	2,04	2,04	2,22
Валин, %	2,05	1,90	1,87	1,87	1,9
Гистидин, %	1,11	–	1,08	1,08	0,99
Глицин, %	2,71	–	–	1,86	1,90
Изолейцин, %	1,69	–	1,67	1,67	1,55
Лейцин, %	3,01	–	3,34	3,34	2,68
Фенилаланин, %	2,24	–	1,44	1,44	1,83
Тирозин, %	1,79	–	1,37	1,37	2,08
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,25	0,35	1,3	1,3	1,63
Метионин, %	0,4	0,22	0,62	0,62	0,75
Метионин+цистин, %	0,88	0,42	1,06	1,06	1,38
Треонин, %	1,07	0,3	1,17	1,17	1,32
Триптофан, %	0,39	0,1	0,31	0,31	0,35

Окончание табл. П. 37

Показатель	Жмых арахисовый	Жмых кориандровый	Жмых рапсовый «00»	Жмых рапсовый «0»	Шрот рапсовый «00»
Аминокислоты усвояемые					
Аргинин, %	4,59	0,76	1,49	1,49	1,62
Валин, %	1,8	–	1,14	1,14	1,16
Гистидин, %	0,93	–	0,94	0,94	0,86
Глицин, %	–	–	–	1,30	1,35
Изолейцин, %	1,52	–	1,39	1,39	1,29
Лейцин, %	2,74	–	2,91	2,91	2,33
Фенилаланин, %	2,08	–	1,25	1,25	1,59
Тирозин, %	–	–	–	0,97	0,46
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,17	1,3	0,73	0,73	0,7
Фосфор общий, %	0,64	0,66	0,97	0,97	0,9
Фосфор доступный, %	0,20	0,20	0,30	0,30	0,25
Калий, %	1,15	1,50	1,18	1,18	1,25
Натрий, %	0,03	0,05	0,05	0,05	0,07
Хлор, %	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	29,38	38,66	30,46	30,46	33,69

Таблица П. 38

Жмыхи и шроты (продолжение)

Показатель	Шрот рапсовый «0»	Жмых горчичный	Жмых кукурузный	Шрот кукурузный	Жмых хлопковый
Обменная энергия, ккал/100 г	200,00	230,00	260,00	240,00	230,00
Обменная энергия, МДж/кг	8,37	9,63	10,89	10,05	9,63
Сухое вещество, %	90,00	92,00	90,00	90,00	92,00
Сырой протеин, %	35,50	40,90	22,00	23,00	37,00
Сырой жир, %	2,50	15,15	7,20	2,50	8,20
Линолевая кислота, %	0,03	0,96	3,05	1,20	3,55
Сырая клетчатка, %	12,00	17,30	6,50	6,90	11,30
Сырая зола, %	7,00	5,40	5,20	5,80	6,30
БЭВ, %	33,00	13,25	49,10	51,80	29,20
Крахмал, %	1,80	–	10,80	10,80	1,50
Сахар, %	9,50	–	4,50	4,50	7,90
Безазотистый остаток, %	33,70	30,55	40,30	43,40	31,10

Окончание табл. П. 38

Показатель	Шрот рапсовый «0»	Жмых горчичный	Жмых кукурузный	Шрот кукурузный	Жмых хлопковый
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	2,04	2,07	0,96	1	1,59
Метионин, %	0,95	0,6	0,33	0,35	0,44
Метионин+цистин, %	1,64	1,2	0,72	0,75	1,01
Треонин, %	1,65	1,86	0,67	0,7	1,2
Триптофан, %	0,47	0,55	0,28	0,3	0,5
Аргинин, %	2,22	2,03	1,04	1,47	3,77
Валин, %	1,9	–	–	1,26	1,76
Гистидин, %	0,99	–	–	0,64	1,19
Глицин, %	1,90	–	–	–	1,68
Изолейцин, %	1,55	–	–	0,80	1,18
Лейцин, %	2,68	–	–	1,68	2,22
Фенилаланин, %	1,83	–	–	0,82	1,91
Тирозин, %	2,08	–	–	–	1,14
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,63	–	0,78	0,9	1,18
Метионин, %	0,75	–	0,26	0,28	0,33
Метионин+цистин, %	1,38	–	0,56	0,62	0,69
Треонин, %	1,32	–	0,52	0,55	0,83
Триптофан, %	0,35	–	0,23	0,25	0,37
Аргинин, %	1,62	–	0,88	1,25	2,79
Валин, %	1,16	–	–	–	1,34
Гистидин, %	0,86	–	–	–	0,90
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	1,29	–	–	–	0,84
Лейцин, %	2,33	–	–	–	1,69
Фенилаланин, %	1,59	–	–	–	1,60
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,7	0,3	0,6	0,6	0,36
Фосфор общий, %	0,9	0,25	0,57	0,57	0,95
Фосфор доступный, %	0,25	0,08	0,17	0,17	0,28
Калий, %	1,25	1,29	0,50	0,50	1,27
Натрий, %	0,07	0,03	0,04	0,04	0,06
Хлор, %	0,05	0,09	0,05	0,05	0,05
DEB, мгЭкв/100 г	33,69	31,85	13,15	13,15	33,76

Таблица П. 39

Жмыхи и шроты (продолжение)

Показатель	Шрот хлопковый, сырой протеин, %			Шрот сафлоровый	Шрот кунжутный
	33	38	41		
Обменная энергия, ккал/100 г	210,00	215,00	220,00	192,00	193,00
Обменная энергия, МДж/кг	8,79	9,00	9,21	8,04	8,08
Сухое вещество, %	92,00	92,00	91,00	88,00	90,00
Сырой протеин, %	33,00	38,00	41,00	43,00	45,00
Сырой жир, %	1,90	1,90	1,75	1,30	1,00
Линолевая кислота, %	0,92	0,92	0,92	0,60	0,40
Сырая клетчатка, %	15,10	14,00	13,80	13,50	7,00
Сырая зола, %	6,50	6,40	6,40	8,00	11,50
БЭВ, %	35,50	31,70	28,05	22,20	25,50
Крахмал, %	1,90	1,70	1,51	–	–
Сахар, %	8,27	7,38	6,53	–	–
Безазотистый остаток, %	40,43	36,62	33,81	35,70	32,50
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	1,4	1,7	1,74	1,27	1,21
Метионин, %	0,61	0,69	0,74	0,68	1,26
Метионин+цистин, %	1,09	1,23	1,28	1,38	1,99
Треонин, %	1,08	1,22	1,24	1,3	1,57
Триптофан, %	0,44	0,5	0,51	0,59	0,63
Аргинин, %	4,81	5,54	5,92	3,65	4,68
Валин, %	1,67	1,76	1,94	–	–
Гистидин, %	0,80	0,90	1,00	–	–
Глицин, %	1,28	1,48	1,63	–	–
Изолейцин, %	1,17	1,27	1,40	–	–
Лейцин, %	2,10	2,26	2,40	–	–
Фенилаланин, %	1,16	1,90	2,10	–	–
Тирозин, %	0,81	0,96	1,06	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,04	1,26	1,34	1,14	1,1
Метионин, %	0,36	0,38	0,43	0,54	1,19
Метионин+цистин, %	0,75	0,86	0,86	1,17	0,84
Треонин, %	0,75	0,84	0,84	1,17	1,42
Триптофан, %	0,32	0,37	0,38	0,3	0,32

Окончание табл. П. 39

Показатель	Шрот хлопковый, сырой протеин, %			Шрот сафлоровый	Шрот кунжутный
	33	38	41		
Аминокислоты усвояемые					
Аргинин, %	3,57	4,09	4,6	3,1	3,98
Валин, %	1,27	1,34	1,47	–	–
Гистидин, %	0,61	0,68	0,76	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	0,83	0,90	0,99	–	–
Лейцин, %	1,60	1,72	1,82	–	–
Фенилаланин, %	1,00	1,63	1,81	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,3	0,28	0,24	0,78	2
Фосфор общий, %	0,95	0,96	0,96	1,29	1,2
Фосфор доступный, %	0,28	0,28	0,28	0,39	0,36
Калий, %	1,20	1,20	1,20	1,10	1,03
Натрий, %	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02
Хлор, %	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04
DEB, мгЭкв/100 г	31,66	31,38	31,38	28,54	26,15

Таблица П. 40

Жмыхи и шроты (продолжение)

Показатель	Шрот арахисовый, сырой протеин, %		Шрот кориандровый	Фуз подсолнечный
	41	50		
Обменная энергия, ккал/100 г	220,00	220,00	215,00	508,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,21	9,21	9,00	21,27
Сухое вещество, %	90,00	90,00	88,00	88,00
Сырой протеин, %	41,00	50,00	15,70	15,70
Сырой жир, %	1,20	1,20	2,00	44,90
Линолевая кислота, %	0,45	0,45	1,00	26,49
Сырая клетчатка, %	9,10	8,40	23,90	1,02
Сырая зола, %	6,40	5,95	7,50	5,00
БЭВ, %	32,30	24,45	38,90	21,38
Крахмал, %	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	41,40	32,85	62,80	22,40

Окончание табл. П. 40

Показатель	Шрот арахисовый, сырой протеин, %		Шрот кориандровый	Фуз подсолнечный
	41	50		
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	1,52	1,71	0,65	0,66
Метионин, %	0,5	0,52	0,13	0,22
Метионин+цистин, %	1,14	1,17	0,38	0,39
Треонин, %	1,39	1,53	0,41	0,27
Триптофан, %	0,61	0,75	0,2	0,12
Аргинин, %	4,74	5,69	1,02	0,77
Валин, %	1,64	2,1	0,67	–
Гистидин, %	0,95	1,14	0,42	–
Глицин, %	2,41	2,77	0,75	–
Изолейцин, %	1,35	1,74	0,66	–
Лейцин, %	2,56	3,09	0,78	–
Фенилаланин, %	1,95	2,49	0,67	–
Тирозин, %	1,77	1,84	–	–
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	1,15	1,32	0,38	0,47
Метионин, %	0,42	0,46	0,1	0,17
Метионин+цистин, %	0,83	0,95	0,3	0,28
Треонин, %	0,99	1,14	0,33	0,15
Триптофан, %	0,34	0,38	0,16	0,1
Аргинин, %	4,14	4,95	0,79	0,51
Валин, %	1,44	1,85	–	–
Гистидин, %	0,80	0,96	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	1,22	1,57	–	–
Лейцин, %	2,33	2,81	–	–
Фенилаланин, %	1,81	2,32	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,18	0,18	0,5	0,24
Фосфор общий, %	0,53	0,53	0,6	0,32
Фосфор доступный, %	0,16	0,16	0,18	0,10
Калий, %	1,15	1,15	1,65	–
Натрий, %	0,08	0,08	0,08	0,06
Хлор, %	0,05	0,05	0,08	0,09
DEB, мгЭкв/100 г	31,56	31,56	43,53	0,07

Таблица П. 41

Жмыхи и шроты (окончание)

Показатель	Фильтр прессовый осадок	Фосфатиды подсолнечные
Обменная энергия, ккал/100 г	395,00	380,00
Обменная энергия, МДж/кг	16,54	15,91
Сухое вещество, %	88,00	97,00
Сырой протеин, %	26,80	28,10
Сырой жир, %	47,20	31,60
Линолевая кислота, %	27,80	21,40
Сырая клетчатка, %	–	0,70
Сырая зола, %	4,15	5,60
БЭВ, %	9,85	31,00
Крахмал, %	–	–
Сахар, %	–	–
Безазотистый остаток, %	9,85	31,70
Аминокислоты, валовое содержание		
Лизин, %	1,01	1,19
Метионин, %	0,35	0,39
Метионин+цистин, %	0,59	0,69
Треонин, %	0,66	0,69
Триптофан, %	0,2	0,3
Аргинин, %	1,85	1,89
Валин, %	–	–
Гистидин, %	–	–
Глицин, %	–	–
Изолейцин, %	–	–
Лейцин, %	–	–
Фенилаланин, %	–	–
Тирозин, %	–	–
Аминокислоты усвояемые		
Лизин, %	0,92	0,85
Метионин, %	0,24	0,31
Метионин+цистин, %	0,43	0,5
Треонин, %	0,51	0,3
Триптофан, %	0,14	0,21
Аргинин, %	1,56	1,15

Окончание табл. П. 41

Показатель	Фильтр прессовый осадок	Фосфатиды подсолнечные
Аминокислоты усвояемые		
Валин, %	–	–
Гистидин, %	–	–
Глицин, %	–	–
Изолейцин, %	–	–
Лейцин, %	–	–
Фенилаланин, %	–	–
Тирозин, %	–	–
Минеральные вещества		
Кальций, %	0,42	0,42
Фосфор общий, %	0,85	1,07
Фосфор доступный, %	0,34	0,43
Калий, %	–	–
Натрий, %	0,06	0,06
Хлор, %	0,09	0,09
DEB, мгЭкв/100 г	0,07	0,07

Таблица П. 42

Отходы крахмалопаточного, спиртового и пивоваренного производств

Показатель	Барда сухая пивная	Барда послеспиртовая сухая	Барда сухая кукурузная	Дробина пивная сухая
Обменная энергия, ккал/100 г	215,00	215,00	310,57	208,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,00	9,00	13,00	8,71
Сухое вещество, %	89,00	92,00	90,20	92,00
Сырой протеин, %	24,50	26,10	29,90	25,30
Сырой жир, %	5,30	5,10	11,40	3,40
Линолевая кислота, %	2,00	2,20	–	2,00
Сырая клетчатка, %	12,10	15,10	7	15,30
Сырая зола, %	4,50	4,60	3,60	4,10
БЭВ, %	42,60	41,60	38,30	43,90
Крахмал, %	–	–	–	–
Сахар, %	0,40	–	–	–
Безазотистый остаток, %	54,30	56,20	45,30	59,20

Окончание табл. П. 42

Показатель	Барда сухая пивная	Барда после-спиртовая сухая	Барда сухая кукурузная	Дробина пивная сухая
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	0,47	0,85	0,96	0,6
Метионин, %	0,55	0,7	0,58	0,57
Метионин+цистин, %	0,96	1,43	0,66	0,96
Треонин, %	0,9	1,16	1,06	0,98
Триптофан, %	0,36	0,77	0,26	0,34
Аргинин, %	1,22	1,77	1,32	1,28
Валин, %	1,65	–	1,25	1,37
Гистидин, %	0,70	–	0,85	0,54
Глицин, %	0,67	–	–	1,00
Изолейцин, %	1,30	–	0,96	1,11
Лейцин, %	2,32	–	3,04	1,99
Фенилаланин, %	1,38	–	1,45	1,07
Тирозин, %	0,82	–	1,32	0,99
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	0,42	0,61	0,72	0,48
Метионин, %	0,37	0,55	0,48	0,43
Метионин+цистин, %	0,76	1,13	–	0,78
Треонин, %	0,77	0,99	0,89	0,73
Триптофан, %	0,32	0,58	0,22	0,25
Аргинин, %	1,03	1,43	1,22	1,04
Валин, %	–	–	1,05	1,1
Гистидин, %	–	–	0,71	0,40
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	0,80	0,91
Лейцин, %	–	–	2,77	1,69
Фенилаланин, %	–	–	1,24	0,87
Тирозин, %	–	–	1,16	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,3	0,13	0,17	0,06
Фосфор общий, %	0,53	0,35	0,29	0,52
Фосфор доступный, %	0,14	0,10	0,10	0,14
Калий, %	0,09	0,09	0,01	0,08
Натрий, %	0,06	0,02	–	0,08
Хлор, %	0,12	0,12	–	0,07
DEB, мгЭкв/100 г	1,54	–0,20	0,26	3,56

Таблица П. 43

Отходы крахмалопаточного, спиртового и пивоваренного производств (окончание)

Показатель	Ед. изм.	Кукурузный глютен, СП 65%	Кукурузный глютеновый корм
Обменная энергия, ккал/100 г		354,00	175,00
Обменная энергия, МДж/кг		14,82	7,33
Сухое вещество, %		90,00	90,00
Сырой протеин, %		62,00	21,00
Сырой жир, %		5,00	2,50
Линолевая кислота, %		1,02	1,02
Сырая клетчатка, %		5,00	8,00
Сырая зола, %		2,00	5,50
БЭВ, %		16,00	53,00
Крахмал, %		13,50	45,00
Сахар, %		1,13	3,77
Безазотистый остаток, %		6,37	12,23
Аминокислоты, валовое содержание			
Лизин, %		1,03	0,63
Метионин, %		1,49	0,45
Метионин+цистин, %		2,59	0,96
Треонин, %		2,00	0,89
Триптофан, %		0,36	0,10
Аргинин, %		1,54	1,01
Валин, %		2,60	1,27
Гистидин, %		1,28	0,65
Глицин, %		2,50	–
Изолейцин, %		2,40	1,06
Лейцин, %		8,10	2,32
Фенилаланин, %		3,20	0,80
Тирозин, %		1,70	–
Аминокислоты усвояемые			
Лизин, %		1,01	0,42
Метионин, %		1,45	0,38
Метионин+цистин, %		2,45	0,78
Треонин, %		1,94	0,69
Триптофан, %		0,30	0,09
Аргинин, %		1,35	0,95

Окончание табл. П. 43

Показатель	Ед. изм.	Кукурузный глютен, СП 65%	Кукурузный глютеновый корм
Валин, %		2,44	1,05
Аминокислоты усвояемые			
Гистидин, %		1,20	0,54
Глицин, %		–	–
Изолейцин, %		2,28	0,86
Лейцин, %		7,94	2,06
Фенилаланин, %		3,10	0,70
Тирозин, %		–	–
Минеральные вещества			
Кальций, %		0,3	0,4
Фосфор общий, %		0,5	0,8
Фосфор доступный, %		0,15	0,24
Калий, %		0,03	0,06
Натрий, %		0,02	0,15
Хлор, %		0,06	0,22
DEB, мгЭкв/100 г		-0,05	1,86

Таблица П. 44

Масла растительные

Показатель	Подсолнечниковое	Рапсовое	Соевое	Льняное	Горчичное
Обменная энергия, ккал/100 г	853,00	845,00	859,00	845,00	–
Обменная энергия, МДж/кг	35,71	35,38	35,96	35,38	–
Сырой жир, %	99,80	99,70	99,90	99,80	99,80
Линолевая кислота, %	58,80	12,90	49,70	46,50	20,00
Влажность, %	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20

Таблица П. 45

Жиры животные

Показатель	Птичий	Рыбий	Говяжий	Свиной
Обменная энергия, ккал/100 г	845,00	820,00	780,00	850,00
Обменная энергия, МДж/кг	35,38	34,33	32,66	35,59
Сырой жир, %	98,00	98,00	99,00	99,00
Линолевая кислота, %	18,00	7,00	3,90	7,80
Влажность, %	1,00	1,00	1,00	1,00

Таблица П. 46

Продукция и отходы сахарного производства

Показатель	Сахар	Сушеная свекла (сахарная)	Меласса
Обменная энергия, ккал/100 г	227,00	–	200,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,50	–	8,37
Сухое вещество, %	97,00	92,00	75,00
Сырой протеин, %	–	6,30	8,90
Сырой жир, %	–	0,50	0,20
Линолевая кислота, %	–	–	–
Сырая клетчатка, %	–	6,90	–
Сырая зола, %	2,60	5,10	7,50
БЭВ, %	94,40	73,20	58,60
Крахмал, %	–	3,00	–
Сахар, %	94,40	70,60	54,00
Безазотистый остаток, %	–	6,50	4,40
Аминокислоты валовые			
Лизин, %	–	0,19	0,03
Метионин, %	–	0,05	–
Метионин+цистин, %	–	0,13	0,05
Треонин, %	–	0,2	–
Триптофан, %	–	0,05	–
Аргинин, %	–	0,21	0,03
Валин, %	–	–	0,05
Гистидин, %	–	–	–
Глицин, %	–	–	0,04
Изолейцин, %	–	–	0,03
Лейцин, %	–	–	0,04
Фенилаланин, %	–	–	–
Тирозин, %	–	–	0,31
Аминокислоты усвояемые			
Лизин, %	–	–	–
Метионин, %	–	–	–
Метионин+цистин, %	–	–	–
Треонин, %	–	–	–
Триптофан, %	–	–	–

Окончание табл. П. 46

Показатель	Сахар	Сушеная свекла (сахарная)	Меласса
Аминокислоты усвояемые			
Аргинин, %	–	–	–
Валин, %	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–
Глицин, %	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–
Минеральные вещества			
Кальций, %	–	0,31	0,25
Фосфор общий, %	–	0,17	0,02
Фосфор доступный, %	–	0,05	–
Калий, %	–	1,10	2,20
Натрий, %	–	0,20	0,50
Хлор, %	–	0,04	–
DEB, мгЭкв/100 г	–	35,77	78,15

Таблица П. 47

Корма животного происхождения

Показатель	Мясокостная мука, сырой протеин, %			Мясная мука, сырой протеин, %			Яичный порошок
	менее 36	36–40	более 40	менее 54	54–58	более 58	
Обменная энергия, ккал/100 г	218,00	216,00	210,00	245,00	255,00	265,00	542,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,13	9,04	8,79	10,26	10,68	11,10	22,71
Сухое вещество, %	91,00	91,00	91,00	92,00	92,00	92,00	92,70
Сырой протеин, %	34,00	38,00	44,00	52,00	56,00	60,00	45,69
Сырой жир, %	17,50	15,50	12,50	14,00	12,00	10,00	37,30
Линолевая кислота, %	0,87	0,78	0,63	1,29	1,10	0,92	2,60
Сырая клетчатка, %	–	–	–	–	–	–	–
Сырая зола, %	30,70	26,80	21,00	21,50	20,00	18,40	4,90
БЭВ, %	8,80	10,70	13,50	4,50	4,00	3,60	–
Крахмал, %	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	8,80	10,70	13,50	4,50	4,00	3,60	–

Окончание табл. П. 47

Показатель	Мясокостная мука, сырой протеин, %			Мясная мука, сырой протеин, %			Яичный порошок
	менее 36	36–40	более 40	менее 54	54–58	более 58	
Аминокислоты, валовое содержание							
Лизин, %	1,74	1,95	2,25	3,01	3,23	3,46	3,36
Метионин, %	0,5	0,56	0,65	0,86	0,93	1	1,68
Метионин+цистин, %	0,77	0,86	1	1,31	1,41	1,51	2,80
Треонин, %	1,13	1,26	1,46	1,53	1,65	1,76	2,48
Триптофан, %	0,33	0,37	0,43	0,43	0,46	0,81	0,72
Аргинин, %	2,25	2,52	2,91	3,28	3,52	3,78	3,67
Валин, %	1,56	1,75	2,02	2,07	2,23	2,39	2,99
Гистидин, %	0,51	0,60	0,66	0,82	0,89	0,95	1,75
Глицин, %	2,38	2,66	3,08	7,60	8,20	0,88	1,67
Изолейцин, %	1,07	1,20	1,39	1,37	1,48	1,58	2,35
Лейцин, %	1,89	2,10	2,44	2,69	2,90	3,10	4,10
Фенилаланин, %	1,16	1,30	1,51	1,48	1,60	1,71	2,62
Тирозин, %	0,70	0,79	0,91	1,05	1,10	1,22	2,01
Аминокислоты усвояемые							
Лизин, %	1,31	1,47	1,69	2,77	2,96	3,18	3,03
Метионин, %	0,4	0,45	0,52	0,73	0,79	0,85	1,51
Метионин+цистин, %	0,59	0,66	0,77	1,07	1,16	1,24	2,48
Треонин, %	0,87	0,97	1,12	1,23	1,32	1,41	2,28
Триптофан, %	0,23	0,25	0,3	0,37	0,4	0,7	0,63
Аргинин, %	1,8	2,02	2,33	2,75	2,96	3,17	3,38
Валин, %	1,28	1,43	1,66	1,7	1,83	1,96	2,75
Гистидин, %	0,40	0,45	0,52	0,65	0,70	0,75	56
Глицин, %	–	–	–	–	–	–	1,53
Изолейцин, %	0,90	1,00	1,17	1,15	1,24	1,33	2,16
Лейцин, %	1,60	1,79	2,07	2,28	2,46	2,64	3,81
Фенилаланин, %	0,97	1,08	1,25	1,23	1,32	1,42	2,38
Тирозин, %	–	–	–	–	–	–	1,84
Минеральные вещества							
Кальций, %	10,5	9,2	7,35	5,5	5,3	5,1	0,19
Фосфор общий, %	5,35	4,67	3,75	2,7	2,52	2,33	0,73
Фосфор доступный, %	4,81	4,2	3,37	2,43	2,26	2,1	0,71
Калий, %	1,20	1,20	0,60	0,56	0,56	0,56	0,45
Натрий, %	1,55	1,55	1,55	1,44	1,42	1,42	0,44
Хлор, %	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,58
DEB, мгЭкв/100 г	75,63	75,63	60,24	55,84	54,97	54,97	–

Таблица П. 48

Корма животного происхождения (продолжение)

Показатель	Кровяная мука сырой протеин, %			Мука перьевая аммиачного гидролиза, экструдированная, сырой протеин, %		
	75	80	85	80	82	84
Обменная энергия, ккал/100 г	280,00	280,00	280,00	187,00	181,00	178,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,72	11,72	11,72	7,83	7,58	7,45
Сухое вещество, %	90,00	90,00	90,00	93,00	93,00	93,00
Сырой протеин, %	75,00	80,00	85,00	80,00	82,00	84,00
Сырой жир, %	1,00	1,00	1,00	4,50	3,50	2,50
Линолевая кислота, %	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07
Сырая клетчатка, %	–	–	–	–	–	–
Сырая зола, %	5,00	4,00	3,00	3,00	2,50	2,00
БЭВ, %	9,00	5,00	1,00	5,50	5,00	4,50
Крахмал, %	–	–	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	9,00	5,00	1,00	5,50	5,00	4,50
Аминокислоты, валовое содержание						
Лизин, %	6,2	6,62	7,03	1,57	1,61	1,65
Метионин, %	0,91	0,97	1,03	0,42	0,43	0,44
Метионин+цистин, %	1,87	2	2,12	4	4,1	4,2
Треонин, %	3,58	3,82	4,06	3,92	4,02	4,12
Триптофан, %	1,04	1,13	1,2	0,4	0,41	0,42
Аргинин, %	3,36	3,59	3,81	6,4	6,56	6,72
Валин, %	7,00	7,43	7,89	7,41	7,59	7,78
Гистидин, %	4,91	5,22	5,55	0,35	0,35	0,36
Глицин, %	3,36	3,58	3,80	6,60	6,70	6,93
Изолейцин, %	0,74	0,79	0,84	4,60	4,70	4,83
Лейцин, %	9,02	9,59	10,19	1,08	1,10	1,13
Фенилаланин, %	5,41	5,75	6,11	4,00	4,10	4,20
Тирозин, %	2,25	2,39	2,54	2,00	2,05	2,10
Аминокислоты усвояемые						
Лизин, %	5,33	5,69	6,04	1,02	1,05	1,07
Метионин, %	0,68	0,73	0,77	0,29	0,3	0,3
Метионин+цистин, %	1,55	1,65	1,76	2,62	2,69	2,75
Треонин, %	2,71	2,89	3,07	2,74	2,81	2,88
Триптофан, %	0,69	0,74	0,78	0,25	0,26	0,26
Аргинин, %	2,82	3,01	3,2	4,67	4,79	4,9
Валин, %	6,06	6,45	6,86	6,08	6,23	6,38

Окончание табл. П. 48

Показатель	Кровяная мука сырой протеин, %			Мука перьевая аммиачного гидролиза, экструдированная, сырой протеин, %		
	75	80	85	80	82	84
Аминокислоты усвояемые						
Гистидин, %	4,13	4,39	4,66	0,28	0,28	0,29
Глицин, %	2,69	2,88	3.06	5,61	5,70	5,89
Изолейцин, %	0,62	0,66	0,70	3,91	4,00	4,10
Лейцин, %	8,20	8,63	9,17	0,87	0,89	0,91
Фенилаланин, %	4,91	5,18	5,50	3,36	3,44	3,52
Тирозин, %	2,02	2,15	2,29	1,46	1,49	1,53
Минеральные вещества						
Кальций, %	0,37	0,3	0,28	0,6	0,6	0,6
Фосфор общий, %	0,34	0,32	0,25	0,56	0,56	0,56
Фосфор доступный, %	0,3	0,28	0,22	0,48	0,48	0,48
Калий, %	0,21	0,21	0,21	0,30	0,30	0,30
Натрий, %	0,33	0,33	0,33	0,36	0,36	0,36
Хлор, %	0,26	0,26	0,26	0,28	0,28	0,28
DEB, мгЭкв/100 г	12,41	12,41	12,41	15,46	15,46	15,46

Таблица П.49

Корма животного происхождения (продолжение)

Показатель	Мясоперьевая мука, сырой протеин, %		Костная мука, сырой протеин, %			
			необезжиренная			обезжиренная
	50	58	менее 25	25–30	более 35	7,2
Обменная энергия, ккал/100 г	207,00	201,00	150,00	130,00	146,00	33,00
Обменная энергия, МДж/кг	8,67	8,42	6,28	5,44	6,11	1,38
Сухое вещество, %	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	95,00
Сырой протеин, %	50,00	58,00	20,00	25,00	35,00	7,20
Сырой жир, %	17,50	14,00	11,10	8,10	7,20	1,50
Линолевая кислота, %	1,90	1,85	0,49	0,36	0,32	0,06
Сырая клетчатка, %	1,10	1,10	–	–	–	–
Сырая зола, %	15,00	14,00	58,90	56,90	47,80	86,30
БЭВ, %	6,40	2,90	–	–	–	–
Крахмал, %	–	–	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	7,50	4,00	–	–	–	–

Окончание табл. П. 49

Показатель	Мясоперьевая мука, сырой протеин, %		Костная мука, сырой протеин, %			
			необезжиренная			обезжиренная
	50	58	менее 25	25–30	более 35	7,2
Аминокислоты, валовое содержание						
Лизин, %	2,67	3,1	0,78	0,97	1,36	0,33
Метионин, %	5,7	6,61	0,28	0,35	0,49	0,06
Метионин+цистин, %	8,15	9,45	0,43	0,54	0,76	0,14
Треонин, %	2,12	2,46	0,33	0,42	0,58	0,07
Триптофан, %	0,36	0,52	0,11	0,14	0,19	0,06
Аргинин, %	7,54	8,74	2,25	2,81	3,93	0,75
Валин, %	–	–	0,38	0,47	0,66	0,2
Гистидин, %	–	–	0,10	0,13	0,17	0,06
Глицин, %	–	–	2,16	2,70	3,78	1,15
Изолейцин, %	–	–	0,22	0,27	0,38	0,11
Лейцин, %	–	–	0,43	0,53	0,75	0,23
Фенилаланин, %	–	–	0,30	0,37	0,52	0,16
Тирозин, %	–	–	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые						
Лизин, %	1,88	2,18	0,59	0,74	1,03	0,25
Метионин, %	4,45	5,16	0,22	0,28	0,38	0,05
Метионин+цистин, %	5,87	6,8	0,33	0,41	0,58	0,1
Треонин, %	1,55	1,79	0,25	0,32	0,45	0,03
Триптофан, %	0,33	0,38	0,07	0,09	0,12	0,04
Аргинин, %	6,33	7,34	1,8	2,25	3,14	0,03
Валин, %	–	–	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–	–
Минеральные вещества						
Кальций, %	7,36	5,89	15,7	14,5	13,15	21,2
Фосфор общий, %	3,97	3,18	9,05	8,7	7,59	12,4
Фосфор доступный, %	3,57	2,86	8,14	7,83	6,83	11,9
Калий, %	0,65	0,65	0,24	0,24	0,24	0,24
Натрий, %	1,36	1,17	1,94	1,94	1,94	2,10
Хлор, %	0,88	0,47	0,32	0,32	0,32	0,36
DEB, мгЭкв/100 г	51,01	54,30	81,49	81,49	81,49	87,32

Таблица П. 50

Корма животного происхождения (окончание)

Показатель	Кератиновая мука			Мука рыбная, сырой протеин, %		
	нативная	водного гидролизата	с мочевиной	55–60	60–65	более 65
Обменная энергия, ккал/100 г	150,00	155,00	165,00	267,00	285,00	303,00
Обменная энергия, МДж/кг	6,28	6,49	6,91	11,18	11,93	12,69
Сухое вещество, %	87,50	84,90	86,80	92,00	92,00	92,00
Сырой протеин, %	75,40	65,70	65,50	59,00	63,00	67,00
Сырой жир, %	2,00	7,10	8,00	8,30	7,90	7,40
Линолевая кислота, %	–	–	–	0,56	0,53	0,50
Сырая клетчатка, %	–	–	–	–	–	–
Сырая зола, %	7,00	7,60	11,80	18,00	15,00	14,00
БЭВ, %	3,10	4,50	1,50	6,70	6,10	3,60
Крахмал, %	–	–	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	3,10	4,50	1,50	6,70	6,10	3,60
Аминокислоты, валовое содержание						
Лизин, %	2,21	1,8	2,09	4,5	4,81	5,11
Метионин, %	0,58	0,42	0,42	1,66	1,77	1,88
Метионин+цистин, %	3,8	4	3,83	2,2	2,35	2,5
Треонин, %	2,09	1,34	1,53	2,47	2,64	2,81
Триптофан, %	0,45	0,4	0,37	0,62	0,66	0,7
Аргинин, %	3,8	3,44	2,39	3,42	3,66	3,89
Валин, %	–	–	–	3,24	3,43	3,67
Гистидин, %	–	–	–	1,27	1,68	1,44
Глицин, %	–	–	–	4,00	4,26	4,54
Изолейцин, %	–	–	–	2,50	3,04	2,83
Лейцин, %	–	–	–	4,10	4,82	4,65
Фенилаланин, %	–	–	–	2,50	2,67	2,80
Тирозин, %	–	–	–	1,77	4,78	2,00
Аминокислоты усвояемые						
Лизин, %	1,66	1,35	1,57	4,05	4,34	4,6
Метионин, %	0,46	0,34	0,34	1,49	1,59	1,69
Метионин+цистин, %	2,89	3,04	2,91	1,93	2,08	2,21
Треонин, %	1,78	1,14	1,3	2,27	2,43	2,57
Триптофан, %	0,32	0,28	0,26	0,54	0,58	0,62

Окончание табл. П. 50

Показатель	Кератиновая мука			Мука рыбная, сырой протеин, %		
	нативная	водного гидролизата	с мочевиной	55–60	60–65	более 65
Аминокислоты усвояемые						
Аргинин, %	3,04	2,75	1,91	3,12	3,37	3,58
Валин, %	–	–	–	2,98	3,20	3,38
Гистидин, %	–	–	–	1,13	1,21	1,28
Глицин, %	–	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	2,30	2,46	2,61
Лейцин, %	–	–	–	3,81	4,08	4,32
Фенилаланин, %	–	–	–	2,27	2,43	2,57
Тирозин, %	–	–	–	–	–	–
Минеральные вещества						
Кальций, %	1,03	1,33	1,36	4,81	4,5	4,26
Фосфор общий, %	1,72	1,7	1,75	3,3	2,58	2,58
Фосфор доступный, %	1,55	1,53	1,57	3,23	2,53	2,53
Калий, %	0,26	0,26	0,26	0,45	0,45	0,45
Натрий, %	0,36	0,36	0,36	1,04	1,00	1,00
Хлор, %	0,18	0,18	0,18	0,70	0,70	0,70
DEB, мгЭкв/100 г	17,25	17,25	17,25	37,04	35,30	35,30

Таблица П. 51

Продукты переработки молочной промышленности

Показатель	Молоко сухое обезжиренное, сырой протеин, %			ЗЦМ
	33	35	37	
Обменная энергия, ккал/100 г	255,00	257,00	256,00	285,00
Обменная энергия, МДж/кг	10,68	10,76	10,72	11,93
Сухое вещество, %	95,00	95,00	95,00	95,00
Сырой протеин, %	33,00	35,00	37,00	27,70
Сырой жир, %	0,80	1,00	1,00	17,10
Линолевая кислота, %	–	–	–	6,00
Сырая клетчатка, %	–	–	–	0,70
Сырая зола, %	7,60	8,00	7,00	10,50
БЭВ, %	53,60	51,00	50,00	39,00
Крахмал, %	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	40,00
Безазотистый остаток, %	53,60	51,00	50,00	–

Окончание табл. П. 51

Показатель	Молоко сухое обезжиренное, сырой протеин, %			ЗЦМ
	33	35	37	
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	2,85	3,02	3,19	1,86
Метионин, %	0,81	0,86	0,91	0,67
Метионин+цистин, %	1,21	1,28	1,36	0,89
Треонин, %	1,43	1,52	1,6	1,02
Триптофан, %	0,43	0,45	0,48	0,35
Аргинин, %	1,43	1,52	1,6	1,05
Валин, %	2,23	2,36	2,5	2,3
Гистидин, %	0,99	1,04	1,10	0,99
Глицин, %	0,21	0,22	0,23	0,66
Изолейцин, %	1,94	2,05	2,17	1,94
Лейцин, %	3,43	3,63	3,84	3,43
Фенилаланин, %	1,70	1,80	1,90	1,70
Тирозин, %	1,04	1,10	1,16	3,45
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	2,65	2,8	2,97	1,51
Метионин, %	0,67	0,71	0,75	0,53
Метионин+цистин, %	1,02	1,08	1,14	0,69
Треонин, %	1,23	1,31	1,38	0,84
Триптофан, %	0,37	0,38	0,41	0,28
Аргинин, %	1,22	1,29	1,36	0,85
Валин, %	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	1,29	1,3	1,3	1,19
Фосфор общий, %	0,98	1	1	0,98
Фосфор доступный, %	0,88	0,9	0,9	0,88
Калий, %	1,60	1,60	1,60	1,05
Натрий, %	0,54	0,55	0,55	0,54
Хлор, %	1,30	1,30	1,30	0,35
DEB, мгЭкв/100 г	27,88	28,32	28,32	40,54

Таблица П.52

Продукты микробиологического синтеза

Показатель	Дрожжи кормовые, сырой протеин, %			Дрожжи пивные	Дрожжи хлебопекарные
	менее 40	40–44	более 46		
Обменная энергия, ккал/100 г	220,00	220,00	220,00	200,00	218,00
Обменная энергия, МДж/кг	9,21	9,21	9,21	8,37	9,13
Сухое вещество, %	90,00	91,00	91,00	93,00	91,00
Сырой протеин, %	37,80	42,00	46,00	41,50	44,50
Сырой жир, %	1,26	1,40	1,50	0,84	3,27
Линолевая кислота, %	0,00	0,05	0,05	–	0,03
Сырая клетчатка, %	1,35	1,50	1,40	1,73	0,82
Сырая зола, %	3,96	4,40	4,20	7,00	7,72
БЭВ, %	45,63	42,70	38,90	41,93	34,69
Крахмал, %	–	–	–	–	–
Сахар, %	–	1,40	1,40	–	–
Безазотистый остаток, %	46,98	41,80	37,90	43,66	35,51
Аминокислоты, валовое содержание					
Лизин, %	2,56	2,85	3,12	3,01	3,54
Метионин, %	0,38	0,42	0,46	0,65	0,64
Метионин+цистин, %	0,69	0,80	0,88	1,12	0,82
Треонин, %	1,85	2,06	2,26	1,40	1,24
Триптофан, %	0,49	0,55	0,57	0,45	0,45
Аргинин, %	1,84	2,04	2,23	2,04	1,61
Валин, %	2,02	2,23	2,45	–	–
Гистидин, %	0,65	0,72	0,79	–	–
Глицин, %	1,59	1,76	1,94	–	–
Изолейцин, %	1,82	2,01	2,21	–	–
Лейцин, %	2,47	2,74	3,01	–	–
Фенилаланин, %	1,49	1,65	1,81	–	–
Тирозин, %	1,16	1,29	1,41	–	–
Аминокислоты усвояемые					
Лизин, %	1,96	2,17	2,37	2,36	2,69
Метионин, %	0,29	0,34	0,37	0,53	0,61
Метионин+цистин, %	0,57	0,65	0,71	0,92	0,65
Треонин, %	1,56	1,75	1,92	1,15	1,02
Триптофан, %	0,42	0,45	0,47	0,34	0,29
Аргинин, %	1,48	1,63	1,78	1,63	1,37
Валин, %	1,71	1,90	2,09	–	–

Окончание табл. П. 52

Показатель	Дрожжи кормовые, сырой протеин, %			Дрожжи пивные	Дрожжи хлебопекарные
	менее 40	40–44	более 46		
Аминокислоты усвояемые					
Гистидин, %	0,58	0,64	0,70	–	–
Глицин, %	–	–	–	–	–
Изолейцин, %	1,60	1,77	1,94	–	–
Лейцин, %	2,18	2,42	2,65	–	–
Фенилаланин, %	1,21	1,34	1,47	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–	–
Минеральные вещества					
Кальций, %	0,6	0,67	0,53	0,19	0,13
Фосфор общий, %	1,26	1,4	1,38	1,31	1,24
Фосфор доступный, %	0,84	1,27	1,25	1,18	1,11
Калий, %	0,50	0,50	0,50	1,59	1,53
Натрий, %	0,14	0,16	0,16	0,06	0,06
Хлор, %	0,09	0,08	0,08	0,14	0,06
DEB, мгЭкв/100 г	16,37	17,52	17,52	39,43	40,15

Таблица П. 53

Продукты микробиологического синтеза (продолжение)

Показатель	Липрот СГ 18%	Метионин кормовой 98%	МНА (гидроокси-аналог метионина сухой)	ALIMET (гидроокси-аналог метионина жидкий)
Обменная энергия, ккал/100 г	310,00	502,00	401,40	420,50
Обменная энергия, МДж/кг	12,98	21,02	16,79	17,59
Сухое вещество, %	91,00	99,80	99,00	88,00
Сырой протеин, %	32,40	58,10	–	–
Сырой жир, %	3,90	–	–	–
Линолевая кислота, %	0,19	–	–	–
Сырая клетчатка, %	3,05	–	–	–
Сырая зола, %	5,71	0,20	–	–
БЭВ, %	45,94	41,50	–	–
Крахмал, %	–	–	–	–
Сахар, %	–	–	–	–
Безазотистый остаток, %	48,99	41,50	–	–

Окончание табл. П. 53

Показатель	Липрот СГ 18%	Метионин кормовой 98%	МНА (гидроокси-аналог метионина сухой)	ALIMET (гидроокси-аналог метионина жидкий)
Аминокислоты, валовое содержание				
Лизин, %	10,10	–	–	–
Метионин, %	0,38	98,50	84.00	88,00
Метионин+цистин, %	0,94	99,00	84,00	88,00
Треонин, %	0,52	–	–	–
Триптофан, %	0,15	–	–	–
Аргинин, %	0,87	–	–	–
Валин, %	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Аминокислоты усвояемые				
Лизин, %	10,10	–	–	–
Метионин, %	0,31	98,50	84,00	88,00
Метионин+цистин, %	0,72	99,00	84,00	88,00
Треонин, %	0,44	–	–	–
Триптофан, %	0,13	–	–	–
Аргинин, %	0,70	–	–	–
Валин, %	–	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–	–
Глицин, %	–	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–	–
Минеральные вещества				
Кальций, %	0,45	–	12.00	–
Фосфор общий, %	0,89	–	–	–
Фосфор доступный, %	0,8	–	–	–
Калий, %	–	–	–	–
Натрий, %	0,58	–	–	–
Хлор, %	2,85	–	–	–
DEB, мгЭкв/100 г	25,22	–	–	–

Таблица П. 54

Продукты микробиологического синтеза (окончание)

Показатель	Монохлоргидрат лизина 98%	Треонин кормовой 98%	Триптофан кормовой 98%
Обменная энергия, ккал/100 г	399,00	349,00	571,00
Обменная энергия, МДж/кг	–	14,61	23,91
Сухое вещество, %	98,50	99,50	98,50
Сырой протеин, %	94,40	70,00	84,00
Сырой жир, %	–	–	–
Линолевая кислота, %	–	–	–
Сырая клетчатка, %	–	–	–
Сырая зола, %	0,50	0,50	1,00
БЭВ, %	3,60	29,00	13,50
Крахмал, %	–	–	–
Сахар, %	–	–	–
Безазотистый остаток, %	3,60	29,00	13,50
Аминокислоты, валовое содержание			
Лизин, %	78,80	–	–
Метионин, %	–	–	–
Метионин+цистин, %	–	–	–
Треонин, %	–	98,00	–
Триптофан, %	–	–	98,00
Аргинин, %	–	–	–
Валин, %	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–
Глицин, %	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–
Аминокислоты усвояемые			
Лизин, %	78,8	–	–
Метионин, %	–	–	–
Метионин+цистин, %	–	–	–
Треонин, %	–	98,00	–
Триптофан, %	–	–	98,00
Аргинин, %	–	–	–
Валин, %	–	–	–
Гистидин, %	–	–	–

Окончание табл. П. 54

Показатель	Монохлоргидрат лизина 98%	Треонин кормовой 98%	Триптофан кормовой 98%
Аминокислоты усвояемые			
Глицин, %	–	–	–
Изолейцин, %	–	–	–
Лейцин, %	–	–	–
Фенилаланин, %	–	–	–
Тирозин, %	–	–	–
Минеральные вещества			
Кальций, %	–	–	–
Фосфор общий, %	–	–	–
Фосфор доступный, %	–	–	–
Калий, %	–	–	–
Натрий, %	–	–	–
Хлор, %	19,40	–	–
DEB, мгЭкв/100 г	-546,48	–	–

Таблица П. 55

Минеральное сырье

Показатель	Соль поваренная	Фосфат кормовой обесфторенный	Монокальций фосфат	Дикальций фосфат	Трикальций фосфат	Фосфат дефторированный	Дефекат свекловичный	Мука из раковин рапаны	Сапропель	Туф цеолитовый
Сухое вещество, %	97,00	97,00	96,00	97,00	97,00	97,00	50,00	98,40	88,00	96,00
Кальций, %	0,50	30,00	18,00	25,00	32,00	30,00	29,60	37,50	1,25	2,14
Фосфор общий, %	–	13,10	23,00	20,00	14,00	18,00	2,18	0,13	0,73	–
Фосфор доступный, %	–	10,75	22,40	17,00	11,60	16,40	0,87			
Натрий, %	37,00	–	–	–	–	5,00	–	–	0,08	1,20
Хлор, %	60,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Калий, %	–	–	–	–	–	–	–	0,50	0,02	–
DEB, мгЭкв/100 г	-81,45	–	–	–	–	–	–	0,50	0,02	–

Таблица П.56

Минеральное сырье (продолжение)

Показатель	Известняковая мука	Сода пищевая	Ракушка	Мел кормовой
Сухое вещество, %	99,00	98,00	99,00	98,00
Кальций, %	36,00	–	33,00	33,00
Фосфор общий, %	0,10	–	–	–
Натрий, %	–	38,00	–	–
Хлор, %	–	–	–	–
Калий, %	–	–	–	–
DEB, мгЭкв/100 г	–	–	–	–

Приложение 3. Типовые рецепты премиксов для птицы (активного вещества на 1 т премикса)

Таблица П.57.

Премиксы для кур

Компоненты	Куры племенные		Куры-несушки промышленные	Петухи (при искусственном осеменении)
	яичных кроссов	мясных кроссов		
Витамин A, млн МЕ	1200	1250	800	1000
Витамин D_3, млн МЕ	350	350	300	300
Витамин E, г	2000	3000	1000	10000
Витамин K_3, г	200	300	100	200
Витамин B_1, г	200	200	100	300
Витамин B_2, г	600	800	400	500
Витамин B_3, г	2000	2500	2000	2000
Витамин B_4, г	50000	50000	25000	50000
Витамин B_5, г	2000	2300	2000	2000
Витамин B_6, г	400	400	400	400
Витамин B_{12}, г	2,5	2,5	2,5	2,5
Витамин B_c, г	100	100	100	100
Витамин H, г	15	15	10	10
Марганец, г	10000	10000	10000	10000
Цинк, г	7000	7000	7000	10000
Железо, г	2500	2500	2500	2500
Медь, г	250	250	250	250
Кобальт, г	100	100	100	100
Йод, г	70	70	70	70
Селен, г	20	20	20	20

Таблица П.58

Премиксы для кур (окончание)

Компоненты	Молодняк кур в возрасте, нед		Цыплята-бройлеры в возрасте, нед	
	1–7	8 и старше	1–4	5 и старше
Витамин A, млн МЕ	1000	800	1200	1000
Витамин D_3, млн МЕ	250	250	350	300
Витамин E, г	3000	2000	8000	5000
Витамин K_3, г	200	100	200	100

Окончание табл. П. 58

Компоненты	Молодняк кур в возрасте, нед		Цыплята-бройлеры в возрасте, нед	
	1–7	8 и старше	1–4	5 и старше
Витамин B_1, г	150	100	200	100
Витамин B_2, г	500	500	800	600
Витамин B_3, г	1000	1000	1000	1000
Витамин B_4, г	50000	25000	50000	50000
Витамин B_5, г	2000	2000	3000	2000
Витамин B_6, г	200	100	300	300
Витамин B_{12}, г	50	50	50	50
Витамин B_c, г	2,5	2,5	2,5	2,5
Витамин H, г	10	5	10	5
Марганец, г	10000	10000	10000	10000
Цинк, г	6000	6000	7000	7000
Железо, г	2500	2500	2500	2500
Медь, г	250	250	250	250
Кобальт, г	100	100	100	100
Йод, г	70	70	70	70
Селен, г	20	20	20	20

Таблица П.59

Премиксы для индеек, цесарок, перепелов

Компоненты	Молодняк индеек, цесарок, перепелов в возрасте, нед		Индейки, цесарки, перепела взрослые
	1–17	18 и старше	
Витамин A, млн МЕ	1500	700	1500
Витамин D_3, млн МЕ	300	300	300
Витамин E, г	500	500	500
Витамин K_3, г	200	200	200
Витамин B_1, г	200	100	200
Витамин B_2, г	800	600	500
Витамин B_3, г	1500	1000	2000
Витамин B_4, г	100000	50000	100000
Витамин B_5, г	3000	2000	3000
Витамин B_6, г	400	100	400
Витамин B_{12}, г	100	50	150

Окончание табл. П. 59

Компоненты	Молодняк индеек, цесарок, перепелов в возрасте, нед		Индейки, цесарки, перепела взрослые
	1–17	18 и старше	
Витамин B_c, г	2,5	2,5	2,5
Витамин H, г	20	10	20
Марганец, г	10000	10000	10000
Цинк, г	700	700	7000
Железо, г	2500	2500	2500
Медь, г	250	250	250
Кобальт, г	100	100	100
Йод, г	70	70	70
Селен, г	20	20	20

Таблица П.60

Премиксы для уток

Компоненты	Молодняк уток, возраст, нед		Утки взрослые
	1–8	9–26	
Витамин A, млн МЕ	1000	700	1000
Витамин D_3, млн МЕ	300	250	250
Витамин E, г	5000	3000	3000
Витамин K_3, г	200	100	200
Витамин B_1, г	100	100	100
Витамин B_2, г	500	300	500
Витамин B_3, г	1000	1000	1000
Витамин B_4, г	50000	25000	50000
Витамин B_5, г	1500	1500	2000
Витамин B_6, г	200	100	300
Витамин B_{12}, г	50	50	50
Витамин B_c, г	2,5	2,5	2,5
Витамин H, г	10	10	10
Марганец, г	8500	8500	8500
Цинк, г	5000	5000	7000
Железо, г	3000	3000	3000
Медь, г	250	250	300
Кобальт, г	100	100	100
Йод, г	70	70	70
Селен, г	20	20	20

Таблица П.61

Премиксы для гусей

Компоненты	Молодняк гусей на мясо в возрасте, нед		Гуси взрослые
	1–8	9–26 (ремонт)	
Витамин A, млн МЕ	1000	700	1000
Витамин D_3, млн МЕ	300	300	300
Витамин E, г	4000	4000	4000
Витамин K_3, г	200	100	200
Витамин B_1, г	100	100	100
Витамин B_2, г	400	300	500
Витамин B_3, г	1000	1000	1000
Витамин B_4, г	50000	25000	50000
Витамин B_5, г	2000	2000	2000
Витамин B_6, г	300	100	200
Витамин B_{12}, г	50	50	50
Витамин B_c, г	2,5	2,5	2,5
Витамин H, г	10	10	10
Марганец, г	10000	10000	10000
Цинк, г	8000	8000	8000
Железо, г	3000	3000	3000
Медь, г	300	300	300
Кобальт, г	100	100	100
Йод, г	70	70	70
Селен, г	20	20	20

Таблица П.62

Премиксы для страусов

Компоненты	Возраст, нед		
	1–4	5–36	37–63
Витамин A, млн МЕ	1500	700	1500
Витамин D_3, млн МЕ	500	450	450
Витамин E, г	4000	3000	4000
Витамин K_3, г	200	200	200
Витамин B_1, г	200	100	200
Витамин B_2, г	800	600	600
Витамин B_3, г	1500	1000	2000
Витамин B_4, г	100000	50000	100000
Витамин B_5, г	3000	2000	3000

Окончание табл. П. 62

Компоненты	Возраст, нед		
	1–4	5–36	37–63
Витамин B_6, г	400	100	400
Витамин B_{12}, г	100	50	150
Витамин B_c, г	2,5	2,5	2,5
Витамин Н, г	20	10	20
Марганец, г	20000	20000	20000
Цинк, г	17000	17000	17000
Железо, г	3500	3500	3500
Медь, г	400	400	400
Кобальт, г	100	100	100
Йод, г	70	70	70
Селен, г	30	30	30

Приложение 4. Коэффициенты доступности для птицы питательных веществ из кормовых компонентов

Кормовые компоненты	Сухое вещество	Энергия	Сырой протеин	Сырой жир	Сахар	Крахмал
Пшеница полновесная	85	84	80	60	97	97
Пшеница щуплая	77	76	77	60	90	90
Пшеница высокопротеиновая	85	85	80	60	97	97
Ячмень щуплый	67	66	72	35	97	97
Ячмень высокопротеиновый	76	75	79	55	97	97
Ячмень яровой	78	76	78	60	97	97
Ячмень полновесный	76	75	75	55	97	97
Зерновые смеси	56	56	67	70	97	97
Овес полновесный	65	66	76	79	97	97
Кукуруза	87	86	82	75	97	97
Рожь полновесная	80	80	70	50	97	97
Рожь щуплая	68	67	72	40	90	90
Тритикале	83	82	77	55	97	97
Просо тонкопленчатое	87	91	78	59	97	97
Просо без пленок	77	77	78	79	97	97
Отруби ржаные	53	53	63	50	97	97
Отруби пшеничные	58	59	69	60	97	97
Отруби кукурузные	57	59	66	78	76	76
Зародыш пшеничный	74	75	78	72	97	97
Мука ржаная	75	74	75	65	97	97
Мука кукурузная	77	78	78	81	97	97
Люпин	68	70	85	75	97	97
Бобы кормовые	72	72	79	64	91	91
Горох	74	75	82	93	86	86
Жмых соевый	68	70	85	70	97	97
Шрот соевый тостированный, СП 39–42%	58	61	83	57	85	85
Шрот соевый тостированный, СП 42–45%	64	67	85	62	97	97
Шрот соевый тостированный, СП 45–48%	68	71	87	67	90	90
Шрот подсолнечный из шелушенных семян	66	69	85	25	97	97
Шрот подсолнечный из частично шелушенных семян	54	56	80	20	97	97
Шрот льняной	44	47	70	45	97	97
Шрот арахисовый	72	75	86	80	80	80
Шрот хлопковый	59	62	75	82	97	97

Окончание табл.

Кормовые компоненты	Сухое вещество	Энергия	Сырой протеин	Сырой жир	Сахар	Крахмал
Шрот рапсовый	50	52	75	50	97	97
Лен	73	76	80	82	97	97
Молоко сухое обезжиренное	84	84	85	76	88	88
Сыворотка сухая	84	85	85	72	89	89
Сыворотка	93	94	90	90	97	97
Казеин	92	92	93	90	97	97
Молоко цельное сухое	0	92	0	0	97	97
Мука мясная, СП 50–55%	70	73	76	90	97	97
Мука мясная, СП 55–60%	73	76	78	90	97	97
Мука мясная, СП 60–65%	76	78	80	90	97	97
Мука мясная, СП 65–70%	79	80	82	90	97	97
Мука рыбная, СП 50–55%	82	83	84	88	0	0
Мука рыбная, СП 55–60%	84	84	85	88	0	0
Мука рыбная, СП 60–65%	85	85	86	88	0	0
Мука рыбная, СП 60–70%	87	87	87	88	0	0
Мука рыбная, СП 70–75%	88	88	88	88	0	0
Мука кровяная	85	86	87	62	97	97
Масло подсолнечное растительное	94	94	0	94	0	0
Дрожжи пивные	68	69	75	60	97	97
Дрожжи пекарские	68	69	75	60	97	97
Дрожжи кормовые	63	65	74	75	97	97

Приложение 5. Коэффициенты усвояемости аминокислот в кормах для птицы, %

Таблица П.63

Аминокислоты

Виды продукции	Метионин	Метионин + цистин	Лизин	Треонин	Триптофан
Пшеница	87	87	82	82	87
Ячмень	79	81	78	76	–
Кукуруза	91	90	82	84	80
Овес	87	85	87	84	–
Рожь	79	82	80	78	–
Тритикале	87	87	82	83	–
Сорго	88	84	78	80	85
Просо	88	84	78	80	85
Тапиока	75	75	75	75	–
Рис	87	86	80	81	–
Рапс	89	81	80	80	81
Рапс экструдированный	89	81	80	80	81
Бобы кормовые	77	75	88	88	–
Соя тостированная	87	83	86	83	89
Соя экструдированная	86	81	88	84	83
Горох кормовой	82	75	92	85	–
Пшеничный зародыш	85	85	74	73	–
Кукурузный зародыш	84	73	81	79	–
Мука пшеничная глютеновая	97	93	90	93	–
Мука кукурузная глютеновая	84	75	70	74	80
Мука из хлебопродуктов	84	80	62	71	84
Пшеничный глютеновый корм	85	85	74	73	–
Кукурузный глютеновый корм	85	75	72	76	86
Пшеничные отходы	77	75	82	74	–
Мучка пшеничная	85	85	74	73	–
Мука травяная	62	41	59	70	67
Мука травяная люцерновая	73	59	60	89	–
Отруби пшеничные	80	76	73	74	82
Отруби рисовые	77	72	74	69	79
Шрот подсолнечный	88	80	87	76	–
Шрот соевый	92	87	90	89	86
Шрот хлопковый	74	73	65	70	84

Окончание табл. П. 63

Виды продукции	Метионин	Метионин + цистин	Лизин	Треонин	Триптофан
Шрот арахисовый	86	82	76	85	–
Шрот рапсовый	89	81	80	80	81
Шрот сафлоровый	85	81	82	73	–
Шрот кунжутный	85	81	82	73	–
Шрот пальмовый	83	75	59	70	–
Шрот кокосовый	84	70	52	60	59
Жмых подсолнечный	90	85	83	85	89
Жмых соевый	88	80	87	85	86
Жмых рапсовый	79	75	70	83	73
Жом из сахарной свеклы	–	–	–	–	–
Мука мясная	85	74	81	79	78
Мука мясокостная	85	74	81	79	78
Мука кровяная	91	83	86	88	–
Мука мясоперьевая	75	65	70	75	–
Мука перьевая	74	61	65	72	77
Мука птицепереработки	83	75	80	77	–
Мука рыбная	92	87	89	90	88
Мука креветочная	97	90	91	92	–
Барда послеспиртовая	71	65	43	54	50
Пивная дробина	77	76	62	63	–
Дрожжи пивные	–	–	–	–	–
СОМ	98	98	98	98	–
Казеин	99	95	97	98	91
Сухая молочная сыворотка	94	94	94	94	–
Сухая молочная сыворотка обезжиренная	94	94	94	94	–

Таблица П. 64

Аминокислоты (продолжение)

Виды продукции	Аргинин	Изолейцин	Лейцин	Валин	Гистидин	Фенилаланин
Пшеница	87	88	90	86	91	92
Ячмень	84	81	85	81	86	87
Кукуруза	90	89	93	88	92	91
Овес	94	89	90	88	93	93
Рожь	84	81	85	81	–	–
Тритикале	88	89	90	86	92	95

Продолжение табл. П. 64

Виды продукции	Аргинин	Изолейцин	Лейцин	Валин	Гистидин	Фенилаланин
Сорго	78	88	93	86	86	90
Просо	78	88	93	86	86	90
Тапиока	75	75	75	75	–	–
Рис	91	85	86	85	90	84
Рапс	90	83	87	83	86	87
Рапс экструдированный	90	83	87	83	86	87
Бобы кормовые	93	86	89	83	83	87
Соя тостированная	92	93	92	91	88	92
Соя экструдированная	86	85	83	81	85	85
Горох кормовой	92	91	90	87	–	–
Пшеничный зародыш	77	82	89	84	90	91
Кукурузный зародыш	91	87	88	87	–	–
Мука пшеничная глютеновая	96	96	98	96	–	–
Мука кукурузная глютеновая	87	81	89	83	83	87
Мука из хлебопродуктов	83	83	85	79	80	82
Пшеничный глютеновый корм	77	82	89	84	90	91
Кукурузный глютеновый корм	88	82	89	84	83	87
Пшеничные отходы	87	78	82	71	–	–
Мучка пшеничная	77	82	89	84	90	91
Мука травяная	67	65	60	75	67	59
Мука травяная люцерновая	81	76	79	74	–	–
Отруби пшеничные	82	79	80	77	81	84
Отруби рисовые	86	75	73	75	82	76
Шрот подсолнечный	93	92	91	86	87	93
Шрот соевый	92	92	92	90	90	92
Шрот хлопковый	86	74	77	77	68	85
Шрот арахисовый	91	89	90	89	–	–
Шрот рапсовый	90	83	87	83	86	87
Шрот сафлоровый	84	80	81	81	–	–
Шрот кунжутный	84	80	81	81	–	–
Шрот пальмовый	88	80	85	81	81	84
Шрот кокосовый	84	78	80	79	70	84
Жмых подсолнечный	83	90	91	86	80	93
Жмых соевый	84	88	89	85	82	85
Жмых рапсовый	70	79	77	76	70	75
Жом из сахарной свеклы	–	–	–	–	–	–
Мука мясная	84	84	85	83	80	83

Окончание табл. П. 64

Виды продукции	Аргинин	Изолейцин	Лейцин	Валин	Гистидин	Фенилаланин
Мука мясная	84	84	85	83	80	83
Мука мясокостная	84	84	85	83	80	83
Мука кровяная	87	78	90	88	84	88
Мука мясоперьевая	84	80	81	79	78	84
Мука перьевая	83	85	82	81	70	84
Мука птицепереработки	84	80	81	79	78	84
Мука рыбная	92	92	93	92	89	91
Мука креветочная	93	96	96	93	90	–
Барда послеспиртовая	72	64	76	65	66	76
Пивная дробина	63	80	82	78	73	79
Дрожжи пивные	–	–	–	–	–	–
СОМ	98	98	98	98	–	–
Казеин	97	98	99	98	96	96
Сухая молочная сыворотка	94	94	94	94	–	–
Сухая молочная сыворотка обезжиренная	94	94	94	94	–	–

Приложение 6. Коэффициенты уравнений регрессии для расчета аминокислотного состава кормовых компонентов по содержанию сырого протеина

Таблица П.65

Аминокислоты

Наименование сырья	Метионин		Метионин + цистин		Лизин		Треонин	
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
Пшеница	0,0133	0,027	0,0292	0,110	0,0143	0,158	0,0221	0,075
Ячмень	0,0148	0,018	0,0314	0,077	0,0255	0,099	0,0282	0,055
Кукуруза	0,0170	0,033	0,0280	0,131	0,0186	0,079	0,0295	0,052
Овес	0,0147	0,016	0,0399	0,057	0,0327	0,073	0,0299	0,037
Рожь	0,0172	-0,009	0,0366	0,022	0,0294	0,073	0,0304	0,024
Тритикале	0,0137	0,029	0,0327	0,075	0,0215	0,129	0,0276	0,035
Сорго	0,0138	0,035	0,0269	0,086	0,0161	0,066	0,0286	0,041
Просо	0,0303	–	0,0525	–	0,0276	–	0,0401	–
Тапиока	0,0103	–	0,0241	–	0,0345	–	0,0310	–
Рис	0,0213	0,027	0,0453	0,014	0,0282	0,055	0,0278	0,047
Рапс	0,0237	-0,055	0,0381	0,181	0,0702	-0,225	0,0368	0,153
Рапс экструдированный	0,0199	–	0,0450	–	0,0566	–	0,0447	–
Бобы кормовые	0,0072	0,021	0,0155	0,129	0,0598	0,112	0,0278	0,192
Соя	0,0096	0,019	0,0201	0,093	0,0483	0,142	0,0268	0,093
Горох кормовой	0,0097	–	0,0242	–	0,0485	0,483	0,0207	0,349
Пшеничный зародыш	0,0167	–	0,0323	–	0,0573	–	0,0365	–
Кукурузный зародыш	0,0143	0,057	0,0302	0,112	0,0646	-0,190	0,0361	0,017
Мука пшеничная глютеновая	0,0155	–	0,0372	–	0,0167	–	0,0253	–
Мука кукурузная глютеновая	0,0236	–	0,0413	–	0,0159	–	0,0332	–
Мука из хлебопродуктов	0,0168	0,019	0,0355	0,001	0,0234	0,001	0,0302	0,005
Пшеничный глютеновый корм	0,0141	–	0,0343	–	0,0283	–	0,0316	–
Кукурузный глютеновый корм	0,0167	-0,005	0,0373	0,016	0,299	–	0,0330	0,050
Пшеничные отходы	0,0133	0,032	0,0292	0,111	0,0444	-0,099	0,0304	0,025
Мучка пшеничная	0,0119	0,048	0,0364	–	0,559	-0,258	0,0283	0,059
Мука травяная	0,0217	-0,110	0,0205	0,047	0,0601	-0,298	0,0439	-0,062
Мука травяная люцерновая	0,0124	0,040	0,0226	0,070	0,0418	0,102	0,0354	0,099
Отруби пшеничные	0,0162	-0,023	0,0332	0,038	0,0472	-0,123	0,0334	-0,028
Отруби рисовые	0,0164	0,044	0,0336	0,096	0,0452	-0,015	0,0372	-0,005
Шрот подсолнечный	0,0223	-0,012	0,0385	0,011	0,0349	-0,016	0,0342	0,056
Шрот соевый	0,0171	-0,163	0,0321	-0,164	0,0508	0,432	0,0368	0,090

Окончание табл. П. 65

Наименование сырья	Метионин		Метионин + цистин		Лизин		Треонин	
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
Шрот хлопковый	0,0156	-0,022	0,0316	0,008	0,0418	-0,090	0,0333	-0,079
Шрот арахисовый	0,096	0,031	0,0215	0,089	0,0119	0,941	0,0213	0,224
Шрот рапсовый	0,0189	0,037	0,0501	-0,216	0,0531	–	0,0295	0,470
Шрот сафлоровый	0,0156	–	0,0319	–	0,0315	–	0,0315	–
Шрот кунжутный	0,0327	-0,198	0,0476	0,004	0,0211	0,145	0,0303	0,149
Шрот пальмовый	0,0212	-0,044	0,0321	-0,029	0,0359	-0,111	0,0297	-0,005
Шрот кокосовый	0,0159	-0,060	0,0234	0,080	0,0259	–	0,0277	0,027
Жом из сахарной свеклы	0,0168	–	0,0294	–	0,0630	–	0,0441	–
Мука мясная	0,0167	-0,156	0,0525	-1,437	0,0567	-0,383	0,0552	-1,147
Мука мясокостная	0,0207	-0,360	0,0395	-0,813	0,0673	-0,926	0,0502	-0,925
Мука кровяная	0,0126	–	0,0236	–	0,0888	–	0,0466	–
Мука мясоперьевая	0,0113	–	0,0472	–	0,0369	–	0,0427	–
Мука перьевая	0,0072	–	0,0547	–	0,0245	–	0,0462	–
Мука птицепереработки	0,0157	–	0,0348	–	0,0492	–	0,0389	–
Мука рыбная	0,0393	-0,765	0,0492	-0,815	0,1143	-2,598	0,0523	-0,733
Мука креветочная	0,0327	-0,198	0,0476	0,004	0,0211	0,145	0,0303	0,149
Барда послеспиртовая	0,0076	0,287	0,0358	–	0,0221	0,009	0,0118	0,615
Дробина пивная	0,0250	-0,127	0,0436	-0,058	0,0295	0,180	0,0333	0,073
Дрожжи пивные	0,0147	0,063	0,0212	0,269	0,1075	-2,003	0,0693	-1,085
СОМ	0,0403	-0,541	0,0428	-0,319	0,1496	-2,492	0,0368	0,233
Казеин	0,0310	-0,120	0,0366	-0,237	0,0457	3,082	0,0375	0,452
Сухая молочная сыворотка	0,0114	0,029	0,0251	0,118	0,0494	0,277	0,0374	0,257
Сухая молочная сыворотка обезжиренная	0,0099	0,107	0,0373	-0,068	0,0494	0,500	0,0945	-0,120

Таблица П.66

Аминокислоты (продолжение)

Наименование сырья	Триптофан		Аргинин		Изолейцин		Лейцин		Валин	
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
Пшеница	0,0069	0,063	0,0323	0,183	0,0305	0,029	0,0582	0,081	0,0333	0,107
Ячмень	0,0104	0,022	0,0434	0,056	0,0347	-0,013	0,0655	0,008	0,0448	0,040
Кукуруза	0,0047	0,021	0,0320	0,127	0,0387	-0,036	0,1542	-0,262	0,0465	0,012
Овес	0,0153	-0,016	0,0680	-0,052	0,0366	-0,013	0,0714	-0,009	0,0480	0,011
Рожь	0,0080	0,025	0,0437	0,065	0,0362	-0,040	0,0638	-0,024	0,0448	0,007

Продолжение табл. П. 66

Наименование сырья	Триптофан		Аргинин		Изолейцин		Лейцин		Валин	
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
Тритикале	0,0085	0,022	0,0474	0,028	0,0334	0,002	0,0631	0,015	0,0405	0,044
Сорго	0,0109	0,002	0,0356	0,034	0,421	-0,032	0,1310	-0,047	0,0494	-0,002
Просо	–	–	0,0428	–	0,0400	–	0,0939	–	0,0594	–
Тапиока	0,0103	–	0,0483	–	0,0276	–	0,0517	–	0,0379	–
Рис	0,0144	-0,014	0,0692	0,056	0,0352	0,027	0,0771	0,013	0,0518	0,031
Рапс	0,0121	0,023	0,0675	-0,150	0,0353	0,080	0,0639	0,127	0,0279	0,465
Рапс экструдированный	0,0109	-0,054	0,0596	–	0,0393	–	0,0693	–	0,0516	–
Бобы кормовые	0,109	-0,054	0,1310	-1,037	0,0362	0,112	0,0697	0,120	0,0247	0,524
Соя	0,0115	0,002	0,0653	-0,198	0,0363	-0,002	0,0680	-0,071	0,0304	0,168
Горох кормовой	0,0066	0,050	0,1642	-1563	0,0287	0,243	0,0649	0,156	0,0386	0,168
Пшеничный зародыш	–	–	0,0031	–	0,0313	–	0,0611	–	0,0462	–
Кукурузный зародыш	0,0115	-0,017	0,0847	-0,192	0,0283	0,035	0,0459	-0,386	0,0589	-0,041
Мука пшеничная глютеновая	0,0091	–	0,0348	–	0,0356	–	0,0696	–	0,0388	–
Мука кукурузная глютеновая	0,0054	–	0,0306	–	0,0392	–	0,1604	–	0,0447	–
Мука из хлебопродуктов	0,0118	0,014	0,0461	0,048	0,0309	0,030	0,0562	0,121	0,0419	0,023
Пшеничный глютеновый корм	0,0128	–	0,0552	–	0,0303	–	0,0619	–	0,0451	–
Кукурузный глютеновый корм	0,0106	-0,087	0,0419	–	0,0152	0,274	0,0653	0,336	0,0367	0,221
Пшеничные отходы	0,0141	–	0,0775	-0,213	0,0248	0,085	0,0482	0,175	0,0412	0,064
Мучка пшеничная	0,0144	–	0,0831	-0,282	0,0313	–	0,0458	0,241	0,0282	0,278
Мука травяная	0,0263	-0,198	0,0913	-0,752	0,0671	-0,481	0,1197	-0,816	0,0866	-0,590
Мука травяная люцерновая	0,0173	-0,015	0,0337	0,122	0,0362	0,065	0,0491	0,295	0,0543	-0,035
Отруби пшеничные	0,0099	0,065	0,0702	-0,031	0,0315	-0,004	0,0562	-0,093	0,0394	0,095
Огруби рисовые	0,0118	0,011	0,0724	0,047	0,0314	0,044	0,0601	0,125	0,0502	0,044
Шрот подсолнечный	0,0134	-0,023	0,0854	-0,204	0,0412	-0,043	0,0623	-0,003	0,0486	0,016
Шрот соевый	0,0201	-0,223	0,0851	-0,401	0,0379	-0,270	0,0635	0,514	0,0422	0,193
Шрот хлопковый	0,0152	-0,118	0,1302	-0,889	0,0315	-0,023	0,0603	-0,143	0,0450	-0,058
Шрот арахисовый	0,0069	0,118	0,1245	-0,666	0,3160	0,034	0,0641	-0,123	0,0330	0,320
Шрот рапсовый	0,0131	–	0,0590	–	0,0263	0,427	0,0587	0,344	0,0512	–
Шрот сафлоровый	0,0118	–	0,0843	–	0,0349	–	0,0634	–	0,0486	–
Шрот кунжутный	0,0128	–	0,1598	-1,512	0,0281	0,218	0,0602	0,130	0,0426	0,112

Окончание табл. П. 66

Наименование сырья	Триптофан		Аргинин		Изолейцин		Лейцин		Валин	
	$К_1$	$К_2$	$К_1$	$К_2$	$К_1$	$К_2$	$К_1$	$К_2$	$К_1$	$К_2$
Шрот пальмовый	0,0087	-0,013	0,1643	-0,697	0,0316	0,019	0,0607	0,018	0,0453	0,044
Шрот кокосовый	0,0075	0,011	0,1055	–	0,0283	0,054	0,0484	0,231	0,0428	0,123
Жом из сахарной свеклы	0,0094	–	0,0430	–	0,0367	–	0,0619	–	0,0556	–
Мука мясная	0,0157	-0,457	0,0577	0,409	0,0530	-1,270	0,1042	-2,219	0,0802	-1,838
Мука мясокостная	0,0133	-0,352	0,0492	0,906	0,0475	-1,007	0,0953	-1,836	0,0676	-1,234
Мука кровяная	0,0163	–	0,0420	–	0,0123	–	0,1245	–	0,0837	–
Мука мясоперьевая	0,0889	–	0,0643	–	0,0426	–	0,0761	–	0,0622	–
Мука перьевая	0,0067	–	0,0664	–	0,0463	–	0,0807	–	0,0720	–
Мука птицепереработки	0,0088	–	0,0659	–	0,0381	–	0,0697	–	0,0520	–
Мука рыбная	0,0168	-0,397	0,0577	-0,024	0,0548	-0,913	0,0979	-1,717	0,0609	-0,793
Мука креветочная	0,0128	–	0,1598	-1,512	0,0281	0,218	0,0602	0,130	0,0426	0,112
Барда послеспиртовая	0,0089	–	0,0376	–	0,0342	0,078	0,1042	5,457	0,0331	0,377
Дробина пивная	0,0086	0,069	0,0452	0,144	0,0402	0,007	0,0919	-0,150	0,0621	-0,191
Дрожжи пивные	0,0118	–	0,0866	-2,162	0,0711	-1,195	0,0956	-1,333	0,0493	0,079
СОМ	0,0136	-0,004	0,0265	0,262	0,0527	-0,051	0,1141	-0,607	0,0832	-0,698
Казеин	0,0125	–	0,0238	1,148	0,0421	0,945	0,0912	0,383	0,0522	1,186
Сухая молочная сыворотка	0,0131	0,026	0,0181	0,040	0,0371	0,173	0,0723	0,180	0,0378	0,145
Сухая молочная сыворотка обезжиренная	0,0203	-0,120	0,0236	–	0,0655	-0,340	0,0861	0,073	0,0576	-0,199

Приложение 7. Норма ввода компонентов в комбикорма для птицы

Компонент	Взрослая птица	Молодняк в возрасте, нед		
		цыплята ремонтные 1–7; цыплята-бройлеры, индюшата, перепелята 1–4; утята, гусята, фазанята 1–3, страусы 1–4	цыплята ремонтные 8–14; цыплята-бройлеры 5–7; индюшата 5–17; утята, гусята 4–8; фазанята 4–13; перепелята 5–6, страусы 5–36	индюшата 18–30; утята 9–21; гусята 9–26; фазанята 14–36, страусы 37–63
Пшеница	0–60	0–50	0–60	0–60
Ячмень	0–30	0–5	0–15	0–25
Овес	0–20	—	0–10	0–20
Ячмень, овес без пленок	0–40	0–20	0–40	0–40
Кукуруза	0–60	0–60	0–60	0–60
Рожь*	0–7	—	0–5	0–5
Тритикале	0–30	0–5	0–10	0–10
Рис	0–20	–	0–5	0–5
Рис без пленок	–	0–20	0–20	0–20
Просо	0–20	0–10	—	0–20
Просо тонкопленчатое	–	0–30	0–30	0–30
Просо без пленок	0–40	0–30	0–30	0–40
Сорго	0–20	0–10	0–10	0–20
Полба	0–60	0–50	0–60	0–60
Пайза	0–10	0–5	0–10	0–10
Амарант	0–8	–	–	0–5
Отруби:				
Пшеничные	0–10	–	0–7	0–7
Ржаные	0–7	–	0–6	0–7
Рисовые	0–6	–	0–5	0–6
Кукурузные	0–15	0–3	0–7	0–10
Мучки кормовые:				
Пшеничная	0–15	0–10	0–10	0–15
Ячменная	0–15	0–10	0–10	0–15
Кукурузная	0–15	0–10	0–10	0–15
Рисовая	0–8	0–5	0–5	0–5
Просяная	0–10	0–5	0–5	0–8
Осяная	0–10	0–5	0–5	0–10

Продолжение табл.

Компонент	Взрослая птица	Молодняк в возрасте, нед		
		цыплята ремонтные 1–7; цыплята-бройлеры, индюшата, перепелята 1–4; утята, гусята, фазанята 1–3, страусы 1–4	цыплята ремонтные 8–14; цыплята-бройлеры 5–7; индюшата 5–17; утята, гусята 4–8; фазанята 4–13; перепелята 5–6, страусы 5–36	индюшата 18–30; утята 9–21; гусята 9–26; фазанята 14–36, страусы 37–63
Мучки кормовые:				
Ржаная	0–8	–	–	0–5
Гречневая	0–8	–	0–3	0–3
Зародыш пшеничный «Витазар»	0–5	0–3	0–3	0–5
Зародыш кукурузный	0–5	0–3	0–3	0–5
Кукурузная сечка	0–15	0–10	0–10	0–10
Кукурузные отруби + эндосперм	0–8	0–5	0–5	0–8
Кукурузный глютен	0–8	0–8	0–8	0–8
Кукурузный глютеновый корм с отрубями	0–20	0–10	0–10	0–20
Шрот, жмых кукурузный	0–20	0–15	0–15	0–20
Отходы крупяного производства (кукурузы)	0–15	0–20	0–20	0–20
Барда пивная	0–10	0–4	0–6	0–6
Барда послеспиртовая сухая	0–3	–	–	0–3
Корма травяные, искусственно высушенные:				
Мука люцерновая	0–10	0–3	0–5	0–20
Мука горохоовсяной смеси	0–6	0–3	0–3	0–6
Мука листовой массы клевера	0–7	0–5	0–5	0–7
Люпин кормовой	0–10	0–5	0–5	0–10
Бобы кормовые	0–7	–	–	0–5
Вика яровая	0–3	0–2	0–2	0–3
Нут	0–20	0–10	0–10	0–20
Чина	0–3	0–2	0–2	0–3
Чечевица	0–15	0–10	0–10	0–15
Горох**	0–15	0–10	0–10	0–15
Соевая крупа полножирная инактивированная	0–15	0–10	0–10	0–10

Продолжение табл.

Компонент	Взрослая птица	Молодняк в возрасте, нед		
		цыплята ремонтные 1–7; цыплята-бройлеры, индюшата, перепелята 1–4; утята, гусята, фазанята 1–3, страусы 1–4	цыплята ремонтные 8–14; цыплята-бройлеры 5–7; индюшата 5–17; утята, гусята 4–8; фазанята 4–13; перепелята 5–6, страусы 5–36	индюшата 18–30; утята 9–21; гусята 9–26; фазанята 14–36, страусы 37–63
Соя полножирная экструдированная тостированная:				
(активность уреазы рН 0,1–0,2)	0–15	0–20	0–15	0–15
(активность уреазы рН 0,3–0,4)	0–15	0–10	0–10	0–10
Шрот, жмых соевый	0–15	0–25	0–15	0–15
Мучка кормовая гороховая	0–15	0–10	0–10	0–15
Подсолнечные семена с лузгой	0–15	–	–	0–15
Рапс озимый	0–5	0–5	0–5	0–5
Рапс (каноловый)	0–5	0–5	0–5	0–5
Лен масличный	0–3	0–2	0–2	0–3
Сафлор	0–10	0–5	0–10	0–10
Тапиока	0–10	0–3	0–15	0–10
Шрот, жмых подсолнечный*	0–15	0–7	0–10	0–15
Шрот, жмых хлопковый	0–3	–	0–3	0–3
Шрот, жмых льняной	0–6	–	–	0–3
Шрот, жмых арахисовый	0–20	0–15	0–15	0–15
Шрот, жмых рапсовый	0–5	–	–	0–5
Шрот, жмых рапсовый (каноловые сорта)	0–10	0–5	0–10	0–10
Шрот сафлоровый	0–10	0–5	0–10	0–10
Шрот кунжутный	0–10	0–5	0–10	0–10
Масла растительные:				
Подсолнечное	0–3	0–5	0–5	0–3
Рапсовое	0–3	0–3	0–3	0–3
Соевое	0–3	0–5	0–5	0–3
Льняное	0–3	0–3	0–3	0–3
Фуз подсолнечный	0–3	0–5	0–5	0–3
Фосфатиды подсолнечные	0–3	0–3	0–3	0–3
Меласса	0–2	0–2	0–2	0–2

Окончание табл.

Компонент	Взрослая птица	Молодняк в возрасте, нед		
		цыплята ремонтные 1–7; цыплята-бройлеры, индюшата, перепелята 1–4; утята, гусята, фазанята 1–3, страусы 1–4	цыплята ремонтные 8–14; цыплята-бройлеры 5–7; индюшата 5–17; утята, гусята 4–8; фазанята 4–13; перепелята 5–6, страусы 5–36	индюшата 18–30; утята 9–21; гусята 9–26; фазанята 14–36, страусы 37–63
Корма животного происхождения:				
Мука мясокостная	0–7	0–3	0–4	0–5
Мука мясная	0–6	0–6	0–6	0–6
Мука кровяная	0–5	0–3	0–3	0–3
Перьевая мука аммиачного гидролиза	0–2	–	0–1	0–2
Мука мясо-перьевая	0–4	–	0–2	0–3
Мука костная	0–5	0–3	0–4	0–5
Мука кератиновая	0–5	0–3	0–3	0–3
Мука рыбная	0–6	0–10	0–6	0–5
Жир животный кормовой	0–4	0–3	0–3	0–3
Молоко сухое обезжиренное,	–	0–8	–	–
ЗЦМ	0–2	0–2	0–2	0–2
Дрожжи кормовые (белотин, биотрин)	0–5	0–3	0–5	0–5
Липрот	0–1,5	0–2	0–2	0–1,5
Минеральное сырье:				
Фосфаты кормовые	0–2	0–1,8	0–2	0–3
Моно-, ди-, трикальцийфосфат	0–2	0–1,5	0–2	0–2
Известняковая мука	0–8	0–2	0–2	0–4
Туф цеолитовый	0–3	0–4	0–4	0–3
Мел кормовой	0–3	0–2	0–2	0–2
Соль поваренная	0–0,3	0–0,3	0–0,3	0–0,3
Сода пищевая	0–0,1	0–0,1	0–0,1	0–0,1
Ракушка	0–8	0–2	0–2	0–4

Примечание. При использовании в комбикормах ферментов норма ввода может увеличиваться: ячмень — до 50%, рожь — до 30%; отруби — до 50% для взрослой птицы и до 30% для ремонтного молодняка; горох — до 25%; шрот и жмых подсолнечные — до 30%.

Приложение 8. Коэффициенты пересчета содержания элементов в соли и количество соли, соответствующее элементу

Элемент	Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета	
		элемента в соль	соли в элемент
Марганец	Марганец сернокислый пятиводный ($MnSO_4 \times 5H_2O$)	4,545	0,221
	Марганец углекислый ($MnCO_3$)	2,300	0,435
	Марганец хлористый четырехводный ($MnCl_2 \times 4H_2O$)	3,597	0,278
Цинк	Цинк сернокислый семиводный ($ZnSO_4 \times 7H_2O$)	4,464	0,225
	Цинк углекислый ($ZnCO_3$)	1,727	0,580
	Окись цинка (ZnO)	1,369	0,723
Железо	Железо сернокислое закисное семиводное ($FeSO_4 \times 7H_2O$)	5,128	0,196
Медь	Медь сернокислая пятиводная ($CuSO_4 \times 5H_2O$)	4,237	0,237
	Медь углекислая ($CuCO_3$)	1,815	0,553
Кобальт	Кобальт сернокислый семиводный ($CoSO_4 \times 7H_2O$)	4,831	0,207
	Кобальт хлористый шестиводный ($CoSO_4 \times 6H_2O$)	4,032	0,248
	Кобальт углекислый ($CoCO_3$)	2,222	0,451
Йод	Йодистый калий (KJ)	1,328	0,754
	Йодноватокислый калий (KJO_3)	1,965	0.590
Селен	Селенит натрия (Na_2SeO_3)	2,201	0,452

Пересчет единиц обменной энергии:

а) ккал в МДж — количество ккал умножить на коэффициент 0,04184

пример: 290 × 0,004184 = 12,13 МДж

б) МДж в ккал — количество МДж разделить на коэффициент 0,04184

пример: 12,13 МДж : 0,04184 = 290 ккал

Коэффициенты пересчета NaCl

а) NaCl на Na — 2,54

NaCl на Cl — 1,65

пример: содержание NaCl — 0,08%

Na = 0,08 : 2,54 = 0,03%

Cl = 0,08:1,65 = 0,05%

б) Na и Cl на NaCl

пример: содержание Na — 0,03%0,03 × 2,54 = 0,08% NaCl

пример: содержание Cl — 0,05%0,05 × 1,65 = 0,08% NaCl

Библиографический список

1. Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов / Под ред. В.Г. Рядчикова. — Краснодар, 2005. — 408 с.
2. *Архипов А.В.* Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А.В. Архипов. — М.: Агробизнесцентр (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений), 2007. — 440 с.
3. *Егоров И.А.* Кормление страусов / И. Егоров, Ш. Имангулов, А. Свеженцов // Птицеводство. — № 2. — 2008. — С. 27–29.
4. Использование нетрадиционных кормов в птицеводстве: Методические рекомендации. — Сергиев Посад, 2000. — 35 с.
5. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение). Справочник / В.А. Крохина, А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др. — М.: Агропромиздат, 1990. — 304 с.
6. Кормление животных: Учебник для вузов / Под ред. И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарцева, В.В. Калашникова. М.: РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. — Т. 1. — 341 с.
7. Кормление животных: Учебник для вузов / Под ред. И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарцева, В.В. Калашникова. — М.: РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. — Т. 2. — 565 с.
8. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов: Научное издание / М.П. Кирилов, Н.Г. Первов, А.С. Аникин и др. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. — 404 с.
9. *Макарцев Н.Г.* Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. / Макарцев Н.Г. — Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. — 608.
10. Методические рекомендации для расчета рецептов комбикормовой продукции: ОАО «ВНИИКП» / В.А. Афанасьев и др. — М., 2003. — 149 с.
11. Нормирование кормления сельскохозяйственной птицы по доступным (усвояемым) незаменимым аминокислотам: Методические рекомендации. — Сергиев Посад, 2006. — 79 с.
12. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. — М., 2003. — 456 с.
13. *Пономаренко Ю.А.* Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко. — ВНИТИП. Сергиев Посад, 2009. — 656 с.

14. Потребность птицы в питательных веществах / Пер. с англ. И.В. Щенниковой, О.В. Лищенко. — М.: Колос, 2000. — 255 с.
15. *Рядчиков В.Г.* Мировые ресурсы растительного и животного белка. Аминокислотный состав / В.Г. Рядчиков, Е.Н. Головко, И.Г. Бескаравайная. — Краснодар, 2003. — 732 с.
16. Технология раздельного кормления петухов и кур мясных кроссов: Методические рекомендации. — Сергиев Посад, 2006. — 29 с.
17. *Фисинин В.И.* Мясное птицеводство / В.И. Фисинин. — СПб.: «Лань» (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений), 2007. — 416 с.
18. *Фисинин В.И.* Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин [и др.]. — Сергиев Посад (ВНИТИП), 2009. — 349 с.
19. *Фисинин В.И.* Птицеводство России — стратегия инновационного развития. — М., 2009. — 147 с.
20. *Хохрин С.Н.* Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. — М.: КолосС (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений), 2007. — 692 с.
21. *Чиков А.Е.* Использование ферментных препаратов в животноводстве / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко, Л.Н. Скворцова, А.Н. Ратошный. — Краснодар, 2008. — 75 с.

Контрольные вопросы и задания

1. Особенности пищеварения и обмена веществ у сельскохозяйственной птицы.
2. Потребность птицы в питательных, биологически активных веществах и воде.
3. Корма, используемые в комбикормах для птицы.
4. Какие корма относятся к высококалорийным?
5. Какие показатели питательности учитывают при составлении рецептов комбикормов?
6. Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для разных видов сельскохозяйственной птицы.
7. Какова степень помола зерновых кормов в комбикормах для сельскохозяйственной птицы?
8. Использование гранулированных и рассыпных комбикормов. Чему способствует использование гранулированных кормов при кормлении птицы?
9. Состав премиксов для сельскохозяйственной птицы.
10. Какие высокобелковые корма растительного, животного и микробиологического происхождения включают в кормовые смеси для сельскохозяйственной птицы?
11. Допустимые уровни ввода кормового жира в полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы.
12. Как осуществляется контроль над полноценностью протеинового питания сельскохозяйственной птицы?
13. В связи с чем кормовые смеси для птицы не балансируют по переваримому протеину?
14. Какие азотистые небелковые добавки используют в кормлении сельскохозяйственной птицы?
15. Корма, используемые для балансирования минеральной питательности рациона птицы.
16. Оптимальные соотношения кальция и фосфора в рационах кур, цыплят-бройлеров, индеек, уток и гусей.
17. Для чего и в каком количестве используют гравий при кормлении сельскохозяйственной птицы?
18. Методы нормирования питательных веществ и обменной энергии при кормлении сельскохозяйственной птицы.
19. С учетом каких показателей составлены нормы потребности сельскохозяйственной птицы в обменной энергии и питательных веществах?

20. Что такое ЭПО? Способы расчета. Какое должно быть ЭПО при кормлении кур и цыплят?
21. Допустимые уровни сырой клетчатки в рационах кур, цыплят, индеек, уток, гусей.
22. Суточная потребность в кормах кур, индеек, уток и гусей.
23. Особенности кормления племенных петухов.
24. Структура полнорационного комбикорма, содержание сырого протеина, обменной энергии для кур яичного и мясного направлений продуктивности. Затраты корма на 1 десяток яиц и 1 кг яичной массы.
25. Кормление цыплят-бройлеров. Нормы концентрации питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для бройлеров в зависимости от фазы выращивания. Затраты корма на единицу прироста.
26. Технология производства гусиной печени.
27. Особенности кормления цесарок, перепелов, фазанов и страусов.
28. Какие нетрадиционные корма используются в кормлении сельскохозяйственной птицы?

ПРИГЛАШЕНИЕ К СОТРУДНИЧЕСТВУ
Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» приглашает к сотрудничеству авторов и редакторов медицинской литературы, литературы по ветеринарии и агротехнике.
ИЗДАТЕЛЬСТВО СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА ВЫПУСКЕ
учебной литературы для вузов и колледжей, атласов, руководств для врачей, переводных изданий
По вопросам издания рукописей обращайтесь в отдел по работе с авторами.
Тел.: (495) 921-39-07.

Учебно-методическое издание

Фисинин Владимир Иванович
Егоров Иван Афанасьевич
Драганов Иван Фомич

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Выпускающий редактор *И.А. Клепикова*
Корректоры *Л.В. Ким, С.М. Паскевич*
Компьютерная верстка *В.Ю. Егоров*
Дизайн обложки *И.Е. Сорокин*

Подписано в печать 03.12.2010.
Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 21,5 п.л. Тираж 2000 экз. (первый завод 1000 экз.). Заказ № 4580.

Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 4,
тел.: (495) 921-39-07, факс: (499) 246-39-47.
E-mail: info@geotar.ru, http:/www.geotar.ru

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, Можайск, ул. Мира, 93.

ISBN 978-5-9704-1996-0
9 785970 419960 >